

Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2016

Thèse n°

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE (décret du 16 janvier 2004)

présentée et soutenue publiquement
le 1^{er} juillet 2016 à Poitiers
par Madame Amélie CHARVERIAT

**Création et validation d'un nouvel outil d'enseignement chirurgical
par simulation : modèle Kystectomie « clémentine »**

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Xavier FRITEL

Membres : - Monsieur le Professeur Jean-Pierre FAURE
- Monsieur le Professeur Fabrice PIERRE
- Madame le Docteur Caroline CARLIER-GUERIN
- Monsieur le Docteur Cédric NADEAU
- Monsieur le Docteur Alexandre SMIRNOFF

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur Jean-Pierre FAURE



Le Doyen,

Année universitaire 2015 - 2016

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
- ALLAL Joseph, thérapeutique
- BATAILLE Benoît, neurochirurgie
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie – virologie
- CARRETIER Michel, chirurgie générale
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie réanimation
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie
- DROUOT Xavier, physiologie
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
- EUGENE Michel, physiologie (**surnombre jusqu'en 08/2016**)
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GAYET Louis-Etienne, chirurgie orthopédique et traumatologique
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT Brigitte, génétique
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion
- GUILLET Gérard, dermatologie
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HADJADJ Samy, endocrinologie et maladies métaboliques
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- HERPIN Daniel, cardiologie
- HOUETO Jean-Luc, neurologie
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique t cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et réadaptation (**en détachement**)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
- MACCHI Laurent, hématologie
- MARECHAUD Richard, médecine interne
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MIGEOT Virginie, santé publique
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, anesthésiologie – réanimation
- NEAU Jean-Philippe, neurologie
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie
- PAQUEREAU Joël, physiologie (**jusqu'au 31/10/2015**)
- PERAULT Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
- PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
- POURRAT Olivier, médecine interne (**surnombre jusqu'en 08/2018**)
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie
- ROBERT René, réanimation
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (**surnombre jusqu'en 08/2017**)
- SILVAIN Christine, hépato-gastro- entérologie
- SOLAU-GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie
- THILLE Arnaud, réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- TOURANI Jean-Marc, cancérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie

Maitres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY-LLATY Marion, santé publique
- BEBY-DEFAUX Agnès, bactériologie – virologie
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail
- BILAN Frédéric, génétique
- BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
- CASTEL Olivier, bactériologie - virologie – hygiène
- CREMNITER Julie, bactériologie – virologie
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie – réanimation
- DIAZ Véronique, physiologie
- FAVREAU Frédéric, biochimie et biologie moléculaire
- FRASCA Denis, anesthésiologie – réanimation
- HURET Jean-Loup, génétique
- LAFAY Claire, pharmacologie clinique
- PERRAUD Estelle, parasitologie et mycologie
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- SAPANET Michel, médecine légale
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités de médecine générale

- GOMES DA CUNHA José

Professeurs associés de médecine générale

- BINDER Philippe
- BIRAULT François
- VALETTE Thierry

Maitres de Conférences associés de médecine générale

- ARCHAMBAULT Pierrick
- BOUSSAGEON Rémy
- FRECHE Bernard
- GIRARDEAU Stéphane
- GRANDCOLIN Stéphanie
- PARTHENAY Pascal
- VICTOR-CHAPLET Valérie

Enseignants d'Anglais

- DEBAIL Didier, professeur certifié
- JORDAN Stephen, maître de langue étrangère
- SASU Elena, contractuelle enseignante

Professeurs émérites

- DORE Bertrand, urologie (08/2016)
- GIL Roger, neurologie (08/2017)
- MAGNIN Guillaume, gynécologie-obstétrique (08/2016)
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (08/2017)
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (08/2017)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2018)

Professeurs et Maitres de Conférences honoraires

- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex-émérite)
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOT Catherine, hématologie – transfusion
- BONTOUX Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CASTETS Monique, bactériologie -virologie – hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, oncologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex-émérite)
- GOMBERT Jacques, biochimie
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- POINTREAU Philippe, biochimie
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- VANDERMARCCQ Guy, radiologie et imagerie médicale

Remerciements

A Mon Grand-père : merci d'avoir toujours cru en moi, d'être toujours avec moi, même de là-haut.

A Monsieur le Professeur Xavier Fritel, vous me faites l'honneur de présider ce jury. Soyez assuré de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance pour votre enseignement au quotidien et votre soutien.

A Monsieur le Professeur Jean-Pierre Faure, merci d'avoir accepté de diriger cette thèse. Merci pour vos conseils, votre disponibilité tout au long de ce travail et votre enseignement durant mon stage de chirurgie viscérale.

A Monsieur le Professeur Fabrice Pierre, vous me faites l'honneur de juger ce travail. Merci pour vos conseils, votre expérience et votre enseignement en obstétrique.

A Madame le Docteur Caroline Carlier-Guérin, tu me fais l'honneur de juger cette thèse. Merci pour tes conseils, ton soutien, ton amitié. Je n'oublierai jamais nos « pauses coca-cola », nos « c'est ça », nos « c'est une bonne couleur orange » et surtout... tout le reste.

A Monsieur le Docteur Cédric Nadeau, tu me fais l'honneur de juger ce travail. Merci de me pousser à devenir toujours plus rigoureuse et meilleure en chirurgie. Merci pour tout ton enseignement et ta confiance.

A Monsieur le Docteur Alexandre Smirnoff, tu me fais l'honneur de juger ce travail. Merci pour m'avoir fait adorer la chirurgie viscérale et pour m'avoir tant appris dans ce domaine. Merci également pour nos cafés/parties de baby-foot, même si j'ai toujours gagné.

A ma famille :

Mes parents : merci pour votre soutien, et merci d'avoir toujours cru en moi.

Damien : sans toi, j'aurai peut-être fini pompier.

Mathieu, Anne-Charlotte, mes deux neveux : restez comme vous êtes. Merci pour les Kappa/alpha...

Grand-mère : merci d'être une de mes fans et ma consœur.

Dominique : merci de ton soutien.

Isabelle et Yves, Bénédicte, mes cousins...

A mes amis : merci de me rendre la vie plus belle, plus drôle, jour après jour.

Lucie et François, mon trinôme,

Cécilia et Julien, mes marseillais,

Marion, Guillaume, Jeanne, Arthur (et vos mini-vous),

Matthieu, Géraldine, Lina, Jérémy, Anouck, Damien, Marie-Laure, Marion,

Charles : 2min 42 !!! Merci de ton accueil toujours chaleureux, pour le vin, le champagne et le reste,

Youyou : la nature est si belle...

Brutton, Martine, Anne-k.

A mes CCA :

Adrienne : merci pour ton amitié et ton enseignement, tes « air-coelio », nos 11, les loups dans la bergerie.

Aurélien : merci pour ta patience, ton écoute en garde, nos conversations et surtout nos japonais.

Mélie : merci pour ta « chance » légendaire en garde qui nous a valu des bons moments en garde de 1^{er} semestre, et notre amitié.

Diane : merci pour ton humour et ta joie de vivre.

A mes chefs :

Valérie et Martine : merci pour votre patience et vos enseignements même si mes échos cœurs / 4 cavités sont peut-être encore à revoir.

Jean-Sébastien : merci, Ô grand scarabée, d'avoir supporté un petit Padawane. Merci pour ton soutien et ta confiance.

Richard : pour ton soutien et ton écoute.

A mes chefs d'Angoulême, de La Rochelle, du CHU de Poitiers et du CHU Cochin-Port-Royal : merci de votre apprentissage au quotidien.

A ma promo : Ma Bibou, Candice avec sa "Force et Onneur", Carine et Jean Locteau, Claire et Fébricule, Lucie, notre Princesse Lulu.

A mes co-internes et amis : Les Koundouche, François, Bertrand, Marie, Amélie, Marion, Pauline, Mathilde, Armance, Jeremy, Aïcha, Marlène.

A mes co-internes de Port-Royal : Mathilde, ma binôme obstétricale, Ayla, Alice et Constance.

Aux équipes des deux CHU, d'Angoulême, de La Rochelle.

Et à tous les participants ayant pelé une clémentine pour une thèse...

A mes étoiles qui me protègent

Table des matières

Table des matières des images	8
Table des matières des tableaux	8
Abréviations	8
1. Introduction	9
2. Rationnel pour un enseignement par simulation en chirurgie	10
2.1. Tumeurs ovariennes présumées bénignes	10
2.2. Intérêt d'un enseignement sur pelvitruiner	10
2.3. Technique opératoire : kystectomie	12
2.4. Modèle de kyste ovarien : clémentine	12
3. Matériels et méthodes	14
3.1. Objectif de l'étude	14
3.2. Matériels utilisés	14
3.2.1. Le pelvitruiner	14
3.2.2. Le modèle "clémentine"	15
3.3. Etude, critères d'inclusion et d'exclusion	15
3.4. Déroulement de la séance d'enseignement par simulation	15
3.4.1. Briefing	15
3.4.2. Simulation	16
3.4.3. Debriefing	19
4. Résultats	21
4.1. Population étudiée	21
4.2. Evaluation de la satisfaction des participants de l'exercice sur le modèle « clémentine »	22
4.3. Questionnaire d'intention	24
4.4. Questionnaires pré- et post-test	24
4.5. Validation de l'échelle utilisée	25
4.5.1. Cohérence interne : reproductibilité	25
4.5.2. Reproductibilité inter-observateurs	27
5. Discussion	28
6. Conclusion	31
7. Bibliographie	32

8. Annexes	33
8.1. Annexe 1 : Questionnaire pré-test	33
8.2. Annexe 2 : Identité du participant, échelle d'évaluation	34
8.3. Annexe 3 : Questionnaire d'intention	35
8.4. Annexe 4 : Questionnaire post-test	36
8.5. Questionnaire d'autosatisfaction	37
Résumé	38

Table des matières des images

Image 1 : Kystectomie coelioscopique - Stripping	12
Image 2 : LaparoTrain®	14
Image 3 : Modèle selon D. Kirkpatrick	20

Table des matières des tableaux

Tableau 1 : Etude de la population générale	21
Tableau 2 : Evaluation du cursus et de la pratique laparoscopique des participants	22
Tableau 3 : Répartition de la population formée sur pelvitruiner	22
Tableau 4 : Etude du nombre d'heures passées sur pelvitruiner	22
Tableau 5 : Evaluation de l'impact de la formation sur la pratique des apprenants	23
Tableau 6 : Résultats obtenus pour les questionnaires pré-test et post-test	25
Tableau 7 : Résultats de l'exercice	26
Tableau 8 : Temps de réalisation de l'exercice	26
Tableau 9 : Comparaison entre les observateurs sur le critère « Repositionnement de la caméra »	27
Tableau 10 : Comparaison entre les observateurs sur le critère « Sortie du champ de vision »	27
Tableau 11 : Comparaison entre les observateurs sur le critère « Etat de la clémentine »	27
Tableau 12 : Comparaison entre les observateurs sur le critère « Chute du sac »	27
Tableau 13 : Comparaison entre les observateurs sur le critère « Fermeture du sac »	27

Abréviations

CHU : Centre Hospitalo-Universitaire

CME : Continuing Medical Education

EIQ : Ecart interquartile

IRCAD : Institut de Recherche contre les Cancers de l'Appareil Digestif

MISTELS : McGill Inanimate System for Training and Evaluation of Laparoscopic Skills

SAGES : Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons

TOPB : Tumeurs Ovariennes Présumées Bénignes

1. Introduction

Jusqu'à maintenant, l'apprentissage du geste chirurgical se fait sous le regard des "seniors" ou "experts" en partie au laboratoire d'anatomie sur sujets anatomiques (dissections anatomiques, voies d'abord). Mais le futur chirurgien est surtout formé et encadré au chevet du patient et au bloc opératoire sur le principe du compagnonnage. Les contraintes actuelles socio-économiques, l'évolution du nombre et du statut des internes, les modifications des procédures et des techniques chirurgicales avec l'avènement de la vidéoscopie et de la robotique, l'amplification de la pression médico-légale sur le monde chirurgical imposent actuellement de repenser la formation pratique (apprentissage) des chirurgiens au niveau national et international.

En chirurgie, différents modèles en simulation sont utilisés pour des procédures techniques complexes : les simulateurs par réalité virtuelle ou par réalité augmentée (7), le petit ou surtout le gros animal (8, 9), le sujet anatomique humain ou cadavre humain (10, 11).

Contrairement à l'aviation où des méthodes d'enseignement par simulation virtuelle sont déjà validées et employées depuis longtemps, la formation par simulation des jeunes chirurgiens gynécologues présente des lacunes. En effet, s'ils peuvent bénéficier d'un enseignement général pour l'apprentissage de la cœliochirurgie de type F.L.S. (Fundamentals in laparoscopic surgery) (1), il n'existe pas de modèle spécifique concernant une procédure fréquente qui requiert une technique spécifique : la kystectomie ovarienne. Notre étude a pour but de valider un exercice de simulation spécifique de kystectomie cœlioscopique sur pelvitainer, et d'évaluer l'acquisition des performances des apprenants par le développement d'une échelle d'évaluation adaptée.

2. Rationnel pour un enseignement par simulation en chirurgie

2.1. Tumeurs ovariennes présumées bénignes

Les tumeurs ovariennes présumées bénignes (TOPB) sont des situations fréquentes en pratique clinique de gynécologie-obstétrique. Les TOPB peuvent être de nature organique ou fonctionnelle. Leur prévalence est estimée entre 14 et 18 % chez les femmes ménopausées, et aux alentours de 7 % chez les femmes asymptomatiques en période d'activité génitale. Les TOPB ont occasionné près de 45 000 hospitalisations en France en 2012. Le risque annuel d'hospitalisation pour TOPB chez une femme résidant en France est estimé à 1,3 ‰. (2).

La principale complication aiguë et brutale d'une TOPB est la torsion d'annexe. Elle peut-être définie par l'existence d'une rotation d'au moins un tour de spire de l'annexe autour d'un axe défini par le ligament lombo-ovarien et le ligament tubo-ovarien. La référence diagnostique est la constatation visuelle peropératoire, donc la prévalence exacte des torsions d'annexe ne peut être estimée puisque toutes les femmes présentant une douleur pelvienne n'ont pas de cœlioscopie systématique. En cas de symptômes et de découverte d'une TOPB, la cœlioscopie est la voie d'abord de référence du traitement chirurgical des TOPB (grade A). Un traitement chirurgical conservateur (kystectomie) doit être préféré à l'annexectomie chez la femme non ménopausée, en dehors d'un antécédent ou d'un facteur de risque oncologique. Chez les patientes opérées en urgence pour douleurs pelviennes aiguës, la prévalence de la torsion d'annexe serait de l'ordre de 2,5 à 7,4 % selon les séries. (3, 4)

Il est donc important que cette chirurgie de kystectomie soit maîtrisée par les internes et les chefs. Afin d'améliorer la formation chirurgicale des internes, nous avons décidé de créer un exercice de formation sur pelvitruiner, avec un modèle de kyste ovarien.

2.2. Intérêt d'un enseignement sur pelvitruiner

L'apprentissage de la laparoscopie inclut plusieurs étapes ; l'une d'entre elles est la familiarisation avec l'instrumentation spécifique à cette technique et la maîtrise de la gestuelle basique. Les chirurgiens laparoscopistes doivent en effet apprendre à opérer avec de longs instruments qui amplifient les tremblements et sont plus difficiles à contrôler que des instruments « classiques ». De plus, ces instruments ont une mobilité limitée de par leur conception et la nécessité de franchir la paroi abdominale à travers un point fixe représenté par le trocart.

L'absence de vision 3D est aussi un écueil important, le chirurgien laparoscopiste doit apprendre à opérer en regardant un écran où la perception de la profondeur de champ n'existe pas ou peu. Associés à cela la modification de la sensation du toucher, de tension (importante pour faire des nœuds intracorporels) et la nécessité d'être ambidextre, et nous comprenons mieux les difficultés de cette technique.

La formation des internes en chirurgie a dû intégrer cette révolution concernant les techniques opératoires mini invasives mais aussi les nombreux bouleversements structureaux. Ainsi, l'augmentation du nombre de blocs opératoires, l'apparition du repos compensateur, le benchmarking obligeant à optimiser l'occupation des blocs opératoires et l'évolution sociétale ne permettent plus l'apprentissage sur le patient.

Ainsi la learning curve, ou courbe d'apprentissage, décrite pour toute procédure chirurgicale ne peut avoir lieu sur le patient, cela fait même l'objet de directives Européennes se traduisant par les *Instruction DGOS/PF2 n°2013-383 du 19 novembre 2013 ; Stratégie Nationale de Santé, feuille de route BO Santé Protection Sociale Solidarité n° 2013/12 du 15 janvier 2014*) : « **jamais sur le patient la première fois** ».

La mise en place d'un enseignement structuré en coelioscopie en dehors du bloc opératoire est donc une nécessité, la notion d'enseignement préclinique a ainsi vu le jour. Certaines études ont montré une demande généralisée des internes afin d'améliorer leur formation chirurgicale (5). La simulation apparaît comme un outil d'apprentissage indispensable en chirurgie laparoscopique.

Les animaux fournissent un environnement d'apprentissage pour le chirurgien permettant la simulation d'une opération complète ou la pratique répétitive de tâches générales. Les premiers essais ont débuté sur le modèle porcin en 1994, le centre Strasbourgeois de L'IRCAD (Institut de Recherche contre les Cancers de l'Appareil Digestif) fondé la même année au sein des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg fait partie des précurseurs de ce modèle d'apprentissage. Les chirurgiens devaient alors réaliser une cholécystectomie (6). Mais les animaux ont une anatomie différente, nécessitent des installations et du personnel appropriés, et soulèvent des préoccupations éthiques. De plus, cette formation est coûteuse et non adaptée au modèle que nous souhaitons mettre en place.

Afin de pallier ces problèmes et de faciliter l'enseignement, des méthodes par simulateur ont été évaluées. Il existe des simulateurs type « boîte d'entraînement mécanique » comme les pelvitainers, des simulateurs électroniques virtuels, avec même pour les plus élaborés un système de retour de force... Cependant le coût et la maintenance de ces dispositifs limitent leur développement.

Les exercices sur les simulateurs distinguent de façon fiable les chirurgiens expérimentés des chirurgiens novices. (1, 6-11). Ainsi dans un environnement sécuritaire et contrôlé, il est possible d'améliorer l'acquisition de performance des apprenants (12, 13). La quasi-totalité de ces travaux par simulation a été réalisée par les équipes américaines afin de créer des systèmes de formation des internes et des chirurgiens. Le premier programme complet et performant est le MISTELS (McGill Inanimate System for Training and Evaluation of Laparoscopic Skills) (10). Le MISTELS est un simulateur physique conçu pour enseigner et mesurer les compétences techniques fondamentales à la performance de la chirurgie laparoscopique. Ce programme a été décrit en détail, et les mesures associées aux MISTELS ont été largement évaluées et montrées pour être fiables et valides. Un enseignement type MISTELS améliore les résultats dans les compétences techniques. Pour maximiser les avantages de l'éducation de la simulation dans les compétences techniques, en 1997, La SAGES : Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons a élaboré un programme éducatif intitulé, "Fundamentals in Laparoscopic Surgery" (FLS) (1) avec comme base le MISTELS.

Ce programme éducatif concerne les connaissances de base, le jugement et les compétences techniques spécifiques à la chirurgie laparoscopique (14) (15). Les FLS furent l'un des marqueurs les plus étudiés en terme d'acquisition de compétences chirurgicales. Ainsi les FLS furent accrédités par la Continuing Medical Education (CME), et en 2008, l'American Board of Surgery rendit obligatoire une formation type FLS pour obtenir la certification en chirurgie laparoscopique.

2.3. Technique opératoire : kystectomie

La technique chirurgicale choisie pour ce modèle est la kystectomie. Elle consiste en l'exérèse d'un kyste sur l'ovaire en respectant le parenchyme sain. Sa principale indication est la tumeur ovarienne supposée bénigne. La kystectomie intra péritonéale est la technique de référence. L'ovaire est plaqué contre la paroi en saisissant le ligament utéro-ovarien ou soulevé à l'aide d'une pince glissée dans la fossette ovarienne. La kystectomie peut être réalisée à kyste fermé après incision antimésiale au ciseau, ou à kyste ouvert après ponction-aspiration et lavage du kyste par un trocart de 5 mm et élargissement de l'orifice de ponction. La paroi du kyste et la corticale ovarienne sont saisies à l'aide de pinces atraumatiques puis la kystectomie se fait par traction divergente (*stripping*).



Image 1 : Kystectomie coelioscopique - Stripping

Le kyste est extrait, protégé par un sac, par le trocart ombilical, un trocart sus-pubien de 10 mm ou par une courte incision sus-pubienne. Un volumineux kyste peut être ponctionné dans le sac pour évacuer le liquide intrakystique et faciliter l'extraction. La technique de *stripping* a montré, en dehors des endométriomes, qu'elle permet de conserver un maximum de parenchyme ovarien. (16)

2.4. Modèle de kyste ovarien : clémentine

Le modèle « clémentine » présente plusieurs avantages. Cet aliment présente une taille pouvant correspondre à un kyste ovarien, à une peau dure permettant de mimer les gestes coelioscopiques de traction-

divergente. L'inconvénient du modèle « clémentine » est la différence de poids et de taille entre deux clémentines ainsi que son degré de maturité.

L'exercice consiste à peler une clémentine puis à la mettre en réserve dans un sac : la pulpe prenant le rôle du kyste et la peau le rôle de l'ovaire restant.

Il s'agit de peler ce fruit en un minimum de mouvement, sans le percer. La suite de l'exercice consiste à prendre la clémentine pelée, et à la mettre dans un sac. Cet exercice permet donc une modélisation physique et concrète de la traction-divergente et de la mise dans un sac d'une pièce opératoire sur pelvitainer.

3. Matériels et méthodes

3.1. Objectif de l'étude

Cette étude a pour objectif de définir un nouvel exercice pour l'apprentissage par simulation de la cœlioscopie dans le domaine de la chirurgie gynécologique. Le modèle utilisé est un pelvitruiner et l'exercice une « kystectomie ». L'objectif principal est de mettre en place une échelle d'évaluation pour la validation de cet exercice de simulation. Les objectifs secondaires sont de valider cet exercice et d'évaluer l'acquisition de performances des apprenants.

3.2. Matériels utilisés

3.2.1. *Le pelvitruiner*

Le pelvitruiner utilisé dans notre étude est le LaparoTrain® par ENDOSIM®. Ce trainer portable fournit une simulation d'environnement endoscopique réaliste avec la création d'un espace virtuel tridimensionnel. L'image obtenue par la caméra HD est transmise sur un écran d'ordinateur ou de télévision à l'aide d'une prise RCA. Cinq sites d'insertion des trocarts, en tissu simulé « peau », sont présents sur le LaparoTrain® et permettent une simulation d'introduction de trocarts sous contrôle visuel, ainsi qu'une prise en main permettant la triangulation. Le LaproTrain® ne nécessite pas une source de lumière froide. Grâce à son système auto-statique de caméra et d'optique, il peut être utilisé avec ou sans assistant.

Le LaproTrain® est un simulateur avec une mobilité permettant un transport et une utilisation sur plusieurs sites et services. Le coût initial est de 2600 euros. Les consommables sont les orifices de trocarts en simulé « peau » coûtant environ 20 euros les cinq. Dans l'exercice proposé, ces consommables ne seront pas endommagés.



Image 2 : LaparoTrain®

Les opérateurs bénéficient d'instruments coelioscopiques : deux pinces plates, deux pinces à griffe, un ciseau, un porte-aiguille, une pince bipolaire plate (sans coagulation ou section) et un porte-aiguille. L'utilisation de tel ou tel instrument est laissée à la discrétion de l'opérateur. Bien sûr, pour l'ensemble des sessions de simulation, les instruments proposés seront identiques.

3.2.2. Le modèle "clémentine"

Pour une meilleure reproductibilité tout au long de l'année, nous avons décidé de choisir les clémentines, disponibles dans les grandes surfaces. Leur faible coût permet de recommencer l'exercice. Afin de permettre une normalisation pour gommer le plus possible les différences inter-clémentines, celles-ci seront préparées. Les zones du pédoncule seront sectionnées au couteau puis, au sein du mésocarpe, un couteau sera introduit pour décoller la moitié de la clémentine et initier le début de l'exercice.

3.3. Etude, critères d'inclusion et d'exclusion

Il s'agit d'une étude observationnelle, prospective, longitudinale, réalisée de septembre 2015 à mars 2016, multicentrique, aux Centres Hospitaliers Universitaires (CHU) de Poitiers, de Caen et de Rennes. La population étudiée est constituée d'experts et d'internes des spécialités de Chirurgie Gynécologique, de Chirurgie Viscérale Digestive et de Chirurgie Urologique.

Les critères d'inclusion comprennent : pour les experts, une pratique de la coelioscopie en Centre Hospitalo-Universitaire (CHU de Poitiers), et pour les internes, une activité dans un service d'une des ces spécialités avec pratique de technique laparoscopique que ce soit au CHU de Poitiers, de Caen ou de Rennes pour la période du 20 décembre 2015 au 25 mars 2016. Les données recueillies sur les participants sont les suivantes : l'âge, la spécialité et le lieu d'exercice, les années d'expérience pour les experts, et les semestres effectués pour les internes, la latéralité (droitier – gaucher), le nombre de coelioscopies réalisées par semaine, en tant que première aide et en tant qu'opérateur principal, et si l'opérateur a déjà bénéficié d'entraînement par simulation sur pelvitainer, et le cas échéant le nombre d'heures. Aucun critère d'exclusion n'a été utilisé.

3.4. Déroulement de la séance d'enseignement par simulation

L'exercice se déroulera en trois phases :

3.4.1. Briefing

Les participants remplissent un questionnaire à choix simple (Annexe 1), appelé également questionnaire pré-test, avant toute information sur la pathologie gynécologique étudiée dans notre étude. Les cinq questions sont les suivantes :

1- Quelle est la prévalence des tumeurs ovariennes présumées bénignes chez les femmes ménopausées ? Les réponses proposées étaient les suivantes : inférieure à 8%, entre 8 et 14%, entre 14 et 18%, supérieure à 18% et supérieure à 40%. La bonne réponse est entre 14 et 18%.

2- Quelle est la prévalence des tumeurs ovariennes présumées bénignes chez les femmes asymptomatiques en période d'activité génitale ? Les réponses proposées étaient les suivantes : < 2%, < 5%, 5 à 10%, 10 à 15% et > à 15%. La bonne réponse est entre 5 à 10%.

3- Quel est l'examen d'imagerie de première intention devant une tumeur ovarienne de l'adulte ? Les réponses proposées étaient les suivantes : IRM pelvienne, échographie pelvienne par voie abdominale, échographie pelvienne par voie endo-vaginale, scanner abdomino-pelvien ou autre. La bonne réponse est l'échographie pelvienne par voie endo-vaginale.

4- Quel est l'examen d'imagerie de deuxième intention devant une tumeur ovarienne de l'adulte ? Les réponses proposées étaient les suivantes : IRM pelvienne, échographie pelvienne par voie abdominale, échographie pelvienne par voie endo-vaginale, scanner abdomino-pelvien ou autre. La bonne réponse est l'IRM pelvienne.

5- La performance diagnostique du dosage plasmatique du CA125 pour orienter vers la malignité devant une TOPB est suffisante. Les réponses proposées étaient les suivantes : oui ou non. La bonne réponse est Non.

Après avoir recueilli toutes ces informations, une présentation de l'exercice proposé et des critères de jugements est effectuée aux intervenants de la pathologie gynécologique. Une vidéo de l'exercice sera projetée en parallèle de cette présentation pour permettre une meilleure compréhension.

3.4.2. Simulation

L'opérateur décrira son identité, son âge, son nombre d'années d'expérience, son lieu d'exercice. Il réalisera l'exercice avec un examinateur. L'opérateur va alors être évalué avec une échelle d'évaluation en simple aveugle (Annexe 2).

La reproductibilité de l'analyse de cet exercice dépend des critères évalués. Pour permettre une meilleure analyse, nous avons défini les critères précis. Ainsi, les fautes techniques, la mauvaise gestuelle des instruments ou de la caméra, la perforation de la clémentine... sont marqués par des points négatifs, mais, par opposition, l'absence de ces derniers est marquée par des points positifs. Cela permettra une analyse et une comparaison de ce travail au sein de la population.

- Critères d'évaluation sur la caméra du pelvitraîner

Le pelvitraîner est composé d'une caméra mobile permettant d'effectuer des mouvements comme en coelioscopie classique. Effectuer un mouvement de recentrage n'est pas une faute s'il est volontaire.

Cependant, si ce mouvement est effectué afin de rechercher une pince « perdue », ou dans notre cas, la « clémentine », cela équivaut à une mauvaise manœuvre.

Il a donc été décidé de donner : (+ 5) points s'il n'a pas été réalisé de repositionnement de la caméra pendant tout l'exercice, (- 5) points s'il a été réalisé un positionnement de caméra, et (- 10) points en cas de mouvement supérieur à 2.

- Critères d'évaluation sur la clémentine

Les critères de jugement sur la clémentine sont au nombre de cinq et sont en lien avec la pathologie kystique, la technique opératoire de kystectomie et le modèle clémentine.

Le premier critère évalue la sortie du champ de vision de la clémentine. En effet, il est nécessaire en coelioscopie de contrôler de manière permanente ses mouvements. N'ayant pas une vision directe du champ opératoire en coelioscopie, l'opérateur doit contenir ses mouvements dans un espace restreint. Il est donc important de ne jamais faire sortir l'objectif (donc la clémentine) du champ de vision. Il a donc été décidé de pénaliser les sorties du champ de vision de la clémentine : (- 10) points si l'opérateur réalise deux sorties du champ de vision, et (- 5) si l'observateur ne réalise qu'une seule sortie du champ. Si l'opérateur ne mobilise pas la caméra, il obtient (+ 5) points.

Le deuxième critère note le nombre de copeaux de plus de 1cm² environ. Le but d'une kystectomie ovarienne étant de conserver le maximum de parenchyme ovarien, il semble plus intéressant de faire de grands copeaux de peaux de clémentine plutôt que de fractionner. En effet, il convient de préserver le parenchyme ovarien donc d'éviter de déchirer la peau de la clémentine (représentant le cortex). Plus le nombre sera élevé, plus l'opérateur se verra sanctionné. Il a donc été décidé de donner : (+ 10) points si l'opérateur réalise moins de 5 copeaux et de sanctionner les opérateurs réalisant strictement plus de 10 copeaux par (- 10) points.

Le troisième critère est le nombre de perforations sur la clémentine. Lors d'une kystectomie ovarienne, il est important de ne pas percer le kyste, dans l'hypothèse où une pathologie maligne aurait été négligée. Certains kystes, initialement bénins, peuvent être composés, après l'analyse anatomopathologique, d'une portion type borderline. Il est important de ne pas risquer de disséminer ou de contaminer l'abdomen. D'autre part, leurs contenus peuvent être pathogènes, comme dans le cas des tumeurs dermoïdes : douleurs postopératoires, adhérences postopératoires, péritonite chimique... Il est donc capital que le nombre de perforations dans la pulpe de la clémentine soit comptabilisé. Chaque perforation est pénalisée de (- 2) points. Quand l'opérateur effectue 10 perforations ou plus, son score se voit marqué d'une pénalité de (- 20).

Le quatrième critère évalue la délicatesse de la réalisation du geste de kystectomie sur la clémentine. En effet, si la manipulation est réalisée sans geste brusque, les quartiers de la clémentine restent entiers et la pulpe en quartiers forme une sphère, correspondant alors au kyste. Si l'opérateur fend les quartiers donc le kyste, il est pénalisé par (- 20) points. Cinq (13,5%) internes et huit experts (61,5%) ont abimé la clémentine.

Le cinquième critère est la réussite complète de la kystectomie, c'est à dire le fait de peler complètement la clémentine, sans laisser un pourcentage de peau. Si la clémentine est pelée en entier, c'est à dire sans peau restant sur la pulpe, (+15) points sont attribués aux participants. Cent pour cent des participants ont réussi à peler la clémentine en entier.

- Critères d'évaluation sur le sac

La gestion du sac est l'étape finale dans une intervention. Lors d'une procédure chirurgicale classique, il est nécessaire de mettre la pièce opératoire (ici la pulpe de la clémentine) dans un sac, puis de le fermer. Le retrait du sac en dehors du pelvitainer ne sera pas réalisé car les trocarts utilisés sont de 5 millimètres de diamètre, et l'ablation de la clémentine nécessiterait des modifications techniques du pelvitainer. Pour des raisons pratiques, le sac sera déjà placé dans le pelvitainer. Il n'y aura que la manipulation du sac en lui même, c'est à dire la mise en place de la pièce dans le sac et sa fermeture, qui sera évaluée. Deux critères sont pris en compte dans la réalisation de l'exercice.

Le premier critère est la chute de la pièce en dehors du sac. Effectivement, faire tomber la pièce en dehors du sac peut présenter des risques de perforation. Il a donc été décidé de donner : (+ 5) points si l'opérateur met la pièce, c'est à dire la pulpe de la clémentine (représentant le kyste), et de sanctionner les opérateurs réalisant une chute par (- 5) points.

Le deuxième critère est la fermeture du sac. En cas de réussite, le participant bénéficie de (+ 5) points. En cas d'échec, il sera sanctionné par (- 5) points.

- Critère d'évaluation : durée de l'exercice

Le temps est un élément important mais ce n'est certainement pas un critère majeur. Effectivement, la durée opératoire lors d'une chirurgie est une donnée à prendre en compte, mais la réalisation de la chirurgie de manière optimale est primordiale. L'exercice débute à T0 dès que l'opérateur insère son premier instrument.

La clémentine est posée au fond du LaparoTrain. Le temps T1 correspond à la durée pour peler la clémentine, puis le temps T2, à la durée pour mettre le corps de la clémentine dans le sac. On calculera également le temps de manipulation du sac T3, c'est à dire T2-T1. Il a été décidé de donner 10 points si T1 était inférieur à 3 min, 9 points si T1 était compris entre 3 et 5 min, 8 points si T1 était compris entre 5 et 7 min, etc... Pour le temps T3, il a été décidé de donner 10 points si le participant réalisait la mise en place dans le sac de la clémentine pelée en moins d'une minutes, 9 points si T3 était compris entre 1 et 1 minute 20, 9 points si T3 était compris entre 1 minute 20 et 1 minute 40, 8 points si T3 était compris entre 1 minute 40 et 2 minutes, etc...

Pour permettre de valider cette échelle d'évaluation, 20 opérateurs seront filmés. Les critères de jugement subjectifs, comme le repositionnement de la caméra, la sortie du champ de vision de la clémentine, l'état final de la clémentine (fendue ou en quartier) ainsi que la gestion du sac (fermeture et chute) seront évalués par deux observateurs indépendants. La méthode statistique pour comparer ces résultats est le test du κ (kappa) qui mesure l'accord entre observateurs.

3.4.3. *Debriefing*

Un questionnaire d'intention (Annexe 3) a été distribué aux participants à la fin de l'exercice. Ce questionnaire d'intention comportait trois questions et avait pour but d'évaluer la compréhension de l'objectif de l'exercice. Les trois questions et les réponses attendues étaient les suivantes :

- Pourquoi ne faut-il pas percer un kyste ovarien lors de son exérèse ? Réponse : Risque de dissémination intra-abdominale du liquide intrakystique.
- Pourquoi faut-il éviter de déchirer le parenchyme ovarien ? Réponse : conservation du parenchyme ovarien.
- Pourquoi faut-il sortir la pièce opératoire de la cavité abdominale dans un sac ? Réponse : En cas de doute sur un kyste ovarien malin, afin de protéger la paroi et d'éviter une contamination intra-abdominale.

Le questionnaire à choix simple ou questionnaire post-test (Annexe 4) permet d'évaluer les connaissances théoriques acquises par les participants lors de l'exercice. Il s'agit exactement des mêmes questions que lors du QCS pré-test, mais l'ordre des questions est différent et l'ordre des items réponses est aussi différent. L'objectif est de voir si l'apprenant a acquis des connaissances théoriques par cet exercice, pouvant modifier ses pratiques professionnelles. En cas de mauvaises réponses, la présentation est refaite. Il sera également demandé aux opérateurs de remplir un questionnaire de satisfaction. Le rôle de ces questionnaires est de montrer le réalisme du modèle et l'adhésion des apprenants au système d'enseignement par simulation. La méthode statistique pour comparer ces résultats est le test du χ^2 avec pour objectif un $p < 0,05$.

A la fin de l'exercice, après les tests, les participants ont rempli un questionnaire d'autosatisfaction (Annexe 5). Le principe de ce questionnaire d'autosatisfaction permet de valider l'intérêt de l'exercice pour les participants. Si l'exercice de formation n'est pas accepté et apprécié par les participants, il n'aura pas l'effet escompté.

Le questionnaire d'autosatisfaction est composé de 6 questions, qui sont les suivantes :

- Comment estimez-vous le degré de réalisme du modèle (clémentine) utilisé, en comparaison avec la réalité clinique ? Les réponses proposées étaient les suivantes : très satisfaisante, satisfaisante, moyen et insuffisant.

- Avez-vous acquis des connaissances théoriques ? Les réponses proposées étaient les suivantes : oui et non.

- Avez-vous acquis des compétences pratiques ? Les réponses proposées étaient les suivantes : oui et non.
- Cette séance de simulation va-t-elle entraîner des modifications dans votre pratique professionnelle ? Les réponses proposées étaient les suivantes : beaucoup, certainement, peut-être et non.
- Dans quel(s) domaine(s) ? Dissection par traction divergente, gestion du sac d'extraction. Les réponses proposées étaient les suivantes : beaucoup, certainement, peut-être et non.
- Avez-vous acquis au cours de cette séance de simulation plus de confiance en vous/assurance pour la réalisation des gestes chirurgicaux ? Les réponses proposées étaient les suivantes : beaucoup, certainement, peut-être et non.
- Quel est votre degré de satisfaction global vis-à-vis de cette séance de simulation ? Les réponses proposées étaient les suivantes : très satisfaisante, satisfaisante, moyen et insuffisant.

Afin de valider l'acquisition des connaissances par les participants, le test statistique qui comparera les réponses du pré-test et du post-test est le test du χ^2 , test statistique permettant de vérifier si un échantillon d'une variable aléatoire Y donne des observations comparables à celles d'une loi de probabilité p.

Ces différents éléments permettent de compléter le modèle d'enseignement par simulation systématisé par Kirkpatrick dès 1967. Il a ainsi décrit 4 niveaux :

1. Degré de satisfaction : il faut que les apprenants soient impliqués et en immersion dans le modèle de simulation qui doit donc être le plus réaliste possible.
2. Acquisition des connaissances : mesuré par les QCM pré et post-test.
3. Changement des pratiques : mesuré par les questionnaires d'intention qui permettent de discerner les apprenants qui ont besoin de refaire un briefing ; mais aussi mesuré par les échelles d'évaluation qui plus concrètement pour les chirurgiens permettent de mesurer l'acquisition de performance.
4. Niveau idéal où il serait possible de mesurer de façon clinique l'impact de l'enseignement par simulation (niveau le plus difficile à atteindre et à mesurer).

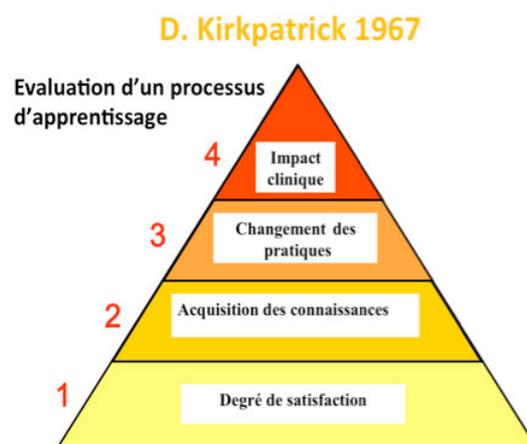


Image 3 : Modèle selon D. Kirkpatrick

4. Résultats

4.1. Population étudiée

Notre population est composée de 13 chirurgiens œlioscopistes qui formeront le groupe « expert », et de 37 internes en chirurgie. Elle est composée de 36 gynécologues (72%), 10 viscéraux (20%) et 4 urologues (8%). Ils sont âgés de 24 à 53 ans avec une moyenne de 30 ans.

Dix-huit (36%) sont de sexe masculin et trente-deux (64%) sont de sexe féminin. Quarante-sept participants (94%) sont droitiers et trois (6%) sont gauchers. Quarante-et-un (82%) travaillent au Centre Hospitalo-Universitaire de Poitiers, huit (16%) au Centre Hospitalo-Universitaire de Caen et un (2%) au Centre Hospitalo-Universitaire de Rennes (tableau1).

Tableau 1 : Etude de la population générale

	N=50	Nombre	Pourcentage
Latéralité	Droitier	47	94 %
Spécialité	Gynécologue	36	72 %
	Viscéral	10	20 %
	Urologue	4	8 %
Sexe	Masculin	18	36 %
Lieu d'exercice	CHU Poitiers	41	82 %
	CHU Caen	8	16 %
	CHU Rennes	1	2 %

Concernant le groupe des internes, au sein de leur cursus ils se situent entre le 1^{er} et le 10^{ème} semestre de leur formation (médiane de 5 avec un écart interquartile ou EIQ de 6).

Pour le groupe expert, ils ont entre 1 et 22 années d'expériences (médiane à 6 années avec un EIQ de 11).

Concernant la pratique clinique, notre population globale (n=50) a une activité médiane de 3 procédures œlioscopiques par semaine avec un EIQ à 4 (entre 0 œlioscopie et 14 par semaine). Ils effectuent ainsi entre 0 et 5 œlioscopies par semaine en tant qu'opérateur principal (médiane de 0 avec un EIQ de 2) et entre 0 et 12 œlioscopies comme aide-opérateur (médiane de 1 avec un EIQ de 2).

Pour les internes plus spécifiquement, ils effectuent entre 0 et 4 œlioscopies par semaine en tant qu'opérateur principal (médiane de 0 avec un EIQ de 1) et entre 0 et 12 œlioscopies comme aide-opérateur (médiane de 2 avec un EIQ de 3). Au total, ils participent à entre 0 et 14 œlioscopies par semaine (médiane de 3 avec un EIQ de 4) (tableau 2).

Pour les experts, ils effectuent entre 0 et 5 procédures œlioscopiques par semaine en tant qu'opérateur principal (médiane de 3 avec un EIQ de 1) et entre 0 et 2 œlioscopies comme aide-opérateur (médiane de 1 avec un EIQ de 0). Au total, ils participent entre 0 et 6 œlioscopies par semaine (médiane de 3 avec un EIQ de 3) (tableau 2).

Tableau 2 : Evaluation du cursus et de la pratique laparoscopique des participants

Population = 50 Internes = 37 Sénior = 13		Médiane	Minimal	Maximal	EIQ
Formation : Semestre Année	Internes	5	1	10	6
	Experts	6	1	22	11
Nombre de coéloscopies au total / semaine	Population	3	0	14	4
	Internes	3	0	14	4
	Experts	3	0	6	3
Nombre de coéloscopies comme opérateur principal / semaine	Population	0	0	5	2
	Internes	0	0	4	1
	Experts	3	0	5	1
Nombre de coéloscopies comme aide opératoire / semaine	Population	1	0	12	2
	Internes	2	0	12	3
	Experts	1	0	2	0

Concernant le niveau de formation des participants à ce travail, 25 internes (50%) et 8 experts (16%) ont déjà bénéficié d'une formation sur pelvitainer, entre 1 et 100h (médiane de 2 heures avec un EIQ de 7) (tableau 3). Les internes ont bénéficié d'une formation en 1 et 25 heures (médiane de 2 heures avec un EIQ de 4) et les experts entre 1 et 100 heures (médiane de 16,5 heures avec un EIQ de 41,5) (tableau 4).

Tableau 3 : Répartition de la population formée sur pelvitainer

	N=50	Oui
Formation sur pelvitainer	Population	33 (66%)
	Internes	25 (50%)
	Experts	8 (16%)

Tableau 4 : Etude du nombre d'heures passées sur pelvitainer

	Nombre	Médiane	Minimal	Maximal	EIQ	
Nombre d'heures sur pelvitainer (heure)	Population	33	2	1	100	7
	Internes	25	2	1	25	4
	Experts	8	16,5	1	100	41,5

4.2. Evaluation de la satisfaction des participants de l'exercice sur le modèle « clémentine »

L'analyse des réponses du questionnaire de satisfaction montre que pour l'item "degré de réalisme du modèle", celui ci a été évalué comme très satisfaisant par 9 participants (18%) avec 2 experts (15%) et 7 internes (19%), satisfaisant pour 38 participants (76%) avec 9 experts (69%) et 29 internes (78%). Le degré de réalisme a été noté comme moyen par 3 participants (6%) : 2 experts (15%) et 1 interne. Aucun participant n'a évalué comme insuffisant le degré de réalisme de la clémentine.

Concernant "l'acquisition des connaissances théoriques", 47 participants (94%) ont acquis des connaissances théoriques. Un sénior et 2 internes ont jugé ne pas avoir acquis de connaissance théoriques.

Concernant "l'acquisition des connaissances pratiques", 42 participants (84%) ont évalué avoir acquis des connaissances pratiques. Les 8 participants qui n'ont pas acquis de connaissance pratique sont 8 experts (62% des experts). Tous les internes ont jugé avoir acquis des connaissances pratiques.

Huit participants (16%) pensent que cet exercice peut entraîner beaucoup de "modifications dans leur pratique professionnelle", 28 participants (56%) pensent que cet exercice peut entraîner certainement une modification de leur pratique professionnelle. Enfin, 9 (18%) pensent que la réalisation de cet exercice entrainera peut-être une modification dans la pratique professionnelle et 5 participants (10%, uniquement des experts) pensent que non. (Tableau 5)

Tableau 5 : Evaluation de l'impact de la formation sur la pratique des apprenants

Population = 50 Internes = 37 Sénior = 13		Beaucoup		Certainement		Peut-être		Non	
		N =	%	N =	%	N =	%	N =	%
Modification dans la pratique professionnelle	Population	8	16	28	56	9	18	5	10
	Internes	7	19	27	73	3	8,1	0	0
	Experts	1	7,7	1	8	6	46	5	39
Dissection par traction divergente	Population	21	42	19	38	3	6	7	14
	Internes	20	54	16	43	1	2,7	0	0
	Experts	1	7,7	3	23	2	15	7	54
Gestion du sac d'extraction	Population	13	26	22	44	2	4	13	26
	Internes	12	32	21	57	2	5,4	2	5,4
	Experts	1	7,7	1	7,7	0	0	11	85

Treize participants (26%) comprenant 12 internes (32,4%) et 1 sénior (7,7%), pensent avoir acquis beaucoup de "confiance en soi/assurance" après avoir réalisé cet exercice. Vingt-et-un participants (42%) comprenant 20 internes (54,1%) et 1 sénior (7,7%), pensent avoir certainement acquis de la confiance en soi/assurance. Sept participants (14%) comprenant 5 internes (13,5%) et 2 sénior (15,4%), pensent avoir peut-être acquis de la confiance en soi/assurance après avoir pelé une clémentine. Enfin, neuf participants, uniquement des experts (18% de la population totale et 69,2% des experts) ne pensent "pas avoir acquis" de confiance en soi/assurance après avoir réalisé cet exercice.

La dernière question évaluait la "satisfaction globale" de cette séance de simulation. Trente-trois participants (66%), comprenant 27 internes (73%) et 6 experts (46,2%), ont été très satisfaits par cette séance et 17 participants (34%) comprenant 10 internes (27%) et 7 experts (53,8%), ont été satisfaits. Aucun participant n'a été que moyennement ou insuffisamment satisfait.

4.3. Questionnaire d'intention

Le questionnaire d'intention est composé de trois questions qui permettent de valider que les participants ont compris l'intérêt de l'exercice sur pelvitraîner. Sur les 3 questions posées en fin d'exercice, 100% des participants ont répondu correctement.

4.4. Questionnaires pré- et post-test

Pour valider l'acquisition de connaissances théoriques de l'exercice, les participants ont répondu à des questions de connaissances générales sur la pathologie gynécologique des tumeurs ovariennes présumées bénignes (TOPB) nommé QCM Pré-Test. Les participants devaient en début d'exercice répondre à cinq questions à choix simple. Puis, après avoir reçu des informations sur la pathologie kystique et après la présentation de l'exercice, ils effectuaient l'exercice de kystectomie sur la clémentine. Après la fin de l'exercice, ils devaient répondre à nouveau aux mêmes questions, dont l'ordre des questions et des réponses avaient été préalablement changé. Les réponses aux questions ont été données durant la présentation.

Les pourcentages de bonnes réponses aux questions 1 et 2 sur la prévalence sont passés respectivement de 28% et 22% en pré-test à 52% et 38% en post-test avec un $p < 0,05$. Les participants ont eu 100% de bonnes réponses en post-test pour les questions 3,4 et 5 portant sur l'imagerie à réaliser en cas de tumeur ovarienne et sur le dosage du CA 125. Quelles que soient les questions posées aux participants, on observe une augmentation du nombre de bonnes réponses (tableau 6).

Au total, sur toutes les questions, on observe 63% de bonnes réponses en pré-test et 88% en post-test, soit une augmentation de 25 points après la présentation avec $p < 0,01$.

Tableau 6 : Résultats obtenus pour les questionnaires pré-test et post-test

Population = 50 Internes = 37 Sénior = 13		Bonnes réponses au Pré-test		Bonnes réponses au Post-Test		Augmentation du taux de réussite En nb de points	Test du χ^2 p =
		N	%	N	%		
Question 1 : prévalence des TOPB chez femmes ménopausées	Population	14	28	40	80	52	< 0,01
	Internes	10	27	29	78	51	< 0,01
	Experts	4	31	11	84	53	< 0,01
Question 2 : prévalence des TOPB chez femmes en période d'activité génitale	Population	11	22	30	60	38	< 0,01
	Internes	10	27	23	62	35	< 0,01
	Experts	1	8	7	54	46	0,01
Question 3 : imagerie de 1 ^{ère} intention	Population	45	90	50	100	10	0,02
	Internes	34	92	37	100	8	0,08
	Experts	11	85	13	100	15	0,14
Question 4 : imagerie de 2 ^{nde} intention	Population	45	90	50	100	10	0,02
	Internes	34	92	37	100	8	0,08
	Experts	11	85	13	100	15	0,14
Question 5 : dosage du CA125	Population	42	84	50	100	16	< 0,01
	Internes	30	81	37	100	19	< 0,01
	Experts	12	92	13	100	8	0,30
Total :	Population	157	63	220	88	25	< 0,01
	Internes	118	64	163	88	24	< 0,01
	Experts	39	60	57	73	13	< 0,01

4.5. Validation de l'échelle utilisée

Pour que l'échelle d'évaluation de l'exercice que nous proposons puisse être pertinente, il faut valider scientifiquement notre échelle. Il est nécessaire de retrouver une cohérence interne forte (utilisation du coefficient alpha-Cronbach) et généralisable (comparaison entre deux observateurs à l'aide du test Kappa). Le coefficient α de Cronbach, est une statistique utilisée notamment en psychométrie pour mesurer la cohérence interne (ou la fiabilité) des paramètres posés lors d'un test. Sa valeur s'établit entre 0 et 1, étant considérée comme "acceptable" à partir de 0,7. En statistique, le test du κ (kappa) mesure l'accord entre observateurs lors d'un codage qualitatif. Un kappa entre 0,41 et 0,60 confirme un accord modéré. Entre 0,61 et 0,80, le kappa retrouve un accord fort entre deux observateurs. Si le kappa est supérieur à 0,81, l'accord est dit presque parfait.

4.5.1. Cohérence interne : reproductibilité

Pour la cohérence interne, les résultats observés pour l'échelle dans les items étudiés sont résumés dans les tableaux 7 et 8 suivants :

Tableau 7 : Résultats de l'exercice

Critères	Item	N=50	
Caméra	Repositionnement de la caméra	Oui	38
		Non	12
Clémentine	Sortie du champs de vision	Oui	10
		Non	40
	Nombre de copeaux	< 5	10
		Entre 5 et 10	23
		> 10	17
	Perforation de la clémentine	2	6
		3	2
		4	8
		5	6
		6	10
7		4	
8		7	
9		2	
> 10		5	
Totalité de la clémentine pelée	Oui	50	
Clémentine fendue en deux	Oui	10	
	Non	40	
Sac	Chute du sac	Oui	10
		Non	40
	Fermeture du sac	Oui	50

Tableau 8 : Temps de réalisation de l'exercice

Temps		N=50
T1	< 3 minutes	0
	[3 - 5 min]	2
	[5 - 7 min]	14
	[7 - 9 min]	6
	[9 - 11 min]	8
	[11 - 13 min]	5
	[13 - 15 min]	5
	[15 - 17 min]	3
	[17 - 19 min]	2
	[19 - 21 min]	5
	> 21 min	3
T3 (T2-T1)	< 1 minute	2
	[1 - 1:20 min]	4
	[1:20 - 1:40 min]	8
	[1:40 - 2 min]	9
	[2 - 2:20 min]	6
	[2:20 - 2:40 min]	5
	[2:40 - 3 min]	2
	[3 - 3:20 min]	5
	[3:20 - 3:40 min]	2
	[3:40 - 4 min]	1
	> 4 min	6

Le calcul du coefficient alpha, calculé à partir de tous les items de l'exercice est de 0,73.

4.5.2. Reproductibilité inter-observateurs

Il est important qu'entre deux observateurs, une concordance de résultats soit observée. Il faut que les critères d'évaluation soient reproductibles entre deux observateurs. Des critères trop imprécis, mal définis ne permettent pas la reproductibilité inter-observateurs. Dans notre étude, les deux observateurs sont indépendants. Le premier observateur était présent durant l'exercice. Le deuxième observateur a visionné les vidéos des participants, sans connaître leurs identités, leurs performances ou leur lieu de formation.

Cinq critères ont été évalués par les deux observateurs sur vingt participants : le repositionnement de la caméra, la sortie du champ de vision de la clémentine, l'état final de la clémentine (fendue ou en quartier) ainsi que la gestion du sac (fermeture et chute). Pour chacun des critères, le coefficient kappa a été calculé

Tableau 9 : Comparaison entre les observateurs sur le critère « Repositionnement de la caméra »

N = 20	Pas de repositionnement	Repositionnement
Observateur 1	16	4
Observateur 2	18	2

Kappa = 0,615

Tableau 10 : Comparaison entre les observateurs sur le critère « Sortie du champ de vision »

N = 20	Pas de sortie	Au moins une sortie
Observateur 1	17	3
Observateur 2	19	1

Kappa = 0,459

Tableau 11 : Comparaison entre les observateurs sur le critère « Etat de la clémentine »

N = 20	Entière	Fendue
Observateur 1	12	8
Observateur 2	13	7

Kappa = 0,894

Tableau 12 : Comparaison entre les observateurs sur le critère « Chute du sac »

N = 20	Pas de chute	Repositionnement
Observateur 1	15	5
Observateur 2	15	5

Kappa = 1

Tableau 13 : Comparaison entre les observateurs sur le critère « Fermeture du sac »

N = 20	Sac fermé
Observateur 1	20
Observateur 2	20

Kappa = 1

5. Discussion

La formation pratique des chirurgiens en France pourrait être optimisée et doit devenir un des éléments prioritaires de l'enseignement initial et continu. Selon la règle du code de déontologie médicale et les recommandations nationales, il n'est pas licite de pratiquer des gestes de chirurgie sur un patient pour la première fois sans un entraînement préalable. Des exercices de simulation sont déjà créés sur pelvitruiner mais aucun n'a été proposé pour la kystectomie coelioscopique. Ces exercices sur pelvitruiner sont effectués afin d'améliorer la capacité chirurgicale des internes, de leur permettre de se sentir plus en confiance, et d'acquérir des connaissances théoriques et pratiques avant leur première mise en situation réelle.

La population de notre étude, internes et experts, correspond à une population exerçant classiquement dans un centre Hospitalo-Universitaire. Ils sont issus de trois spécialités exerçant quotidiennement la coelioscopie. Dans ces spécialités (chirurgie digestive, chirurgie urologique, chirurgie gynécologique), la coelioscopie est un outil thérapeutique quotidiennement utilisé. L'apprentissage des gestes spécifiques à la coelioscopie est donc capital.

Concernant l'activité clinique de la population étudiée et le nombre de coelioscopies réalisées au total, on observe une répartition inégale avec entre 0 et 14 coelioscopies effectuées par semaine. Si on analyse les deux groupes, l'écart inter-quartier (EIQ) est entre 3 et 4 coelioscopies. Cette différence est expliquée par des stages et des services différents, où les internes et les experts sont plus ou moins sollicités de manière quotidienne au bloc opératoire.

Au niveau de leur formation, 25 internes, soit 50 % de notre population et 8 experts, soit 16 % de la population ont déjà bénéficié d'une formation sur pelvitruiner. On remarque une différence entre les internes et les experts sur le nombre d'heures passées sur le pelvitruiner. Effectivement, l'EIQ des experts est à 41,5 et l'EIQ des internes est de 4. Il existe une très nette différence dans l'enseignement reçu par les internes et celui reçu par les experts. L'enseignement tend à former de plus en plus les internes grâce à de nouvelles technologies, comme les simulateurs, les pelvitruiners, sur un modèle virtuel ou animal. La formation reçue par les experts ayant entre 1 et 22 années d'expérience a beaucoup évolué, et les exigences demandées par l'HAS, modifient la formation initiale.

La satisfaction des participants lors de l'exercice est un critère important. Si les participants sont satisfaits, les bénéfices obtenus de ces formations sont meilleurs. Le degré de réalisme a été jugé entre très satisfaisant et satisfaisant pour 94 % des participants. Le modèle de clémentine semble être un modèle intéressant. L'acquisition des connaissances théoriques était jugée importante pour 47 participants, soit 94 %. Quarante-deux participants, soit 84 % de la population, ont jugé avoir acquis des connaissances théoriques. En effet, il semble licite de penser que ces exercices de pelvitruiner s'adressent aux internes, leur permettant un apprentissage pratique d'une technique opératoire déjà maîtrisée par les experts. Il en est de même pour les modifications dans leurs pratiques professionnelles. Cinq experts ne pensent pas avoir acquis, lors de cette expérience, un geste, qui va modifier leurs pratiques professionnelles. Les internes, évaluent, pour 75 % d'entre

eux, que cela entraînera beaucoup de modifications dans la pratique professionnelle. Quotidiennement, les experts utilisent les sacs d'extraction. Effectivement, ce temps de l'exercice semble plus adapté aux internes les plus jeunes. Les internes avancés dans leurs cursus ont déjà une bonne gestion du sac d'extraction. La gestion du sac est très utilisée dans beaucoup de types de chirurgie coelioscopique. Quel que soit le type de chirurgie, à partir du moment où une pièce opératoire doit être retirée de l'abdomen, un sac est utilisé pour éviter sa dissémination ou la contamination de la paroi. Il semble donc légitime que ce temps, dédié à la gestion du sac, soit moins bénéfique aux experts.

Le taux de satisfaction globale de cette séance de simulation est la question la plus intéressante. Au total, le taux de satisfaction est de 100 % entre très satisfait et satisfait. La totalité des participants trouve, dans le modèle de clémentine, une réelle satisfaction et un plaisir à la réalisation de cet exercice.

Dans les trois questions posées dans le questionnaire d'intention, nous cherchions à juger la compréhension des gestes de coelioscopie fréquemment utilisés en chirurgie. Pour que notre exercice ait un intérêt formateur, les participants devaient comprendre l'intérêt de ne pas perforer la clémentine, donc un kyste ovarien. Le fait d'économiser les copeaux de clémentine et de ne pas déchirer la peau, donc en comparaison le fait de ne pas abîmer le parenchyme ovarien, est un critère important de réflexion dans le modèle proposé de "kystectomie par clémentine". La manipulation d'une pièce opératoire est un geste effectué de manière quotidienne en chirurgie coelioscopique. Il est important de vérifier que les participants aient bien intégré que l'intérêt est de sortir une pièce opératoire dans un sac. La protection de la cavité abdominale et de la paroi reste une priorité en chirurgie, car les chirurgiens doivent toujours garder à l'esprit qu'une pathologie maligne ne peut être réfutée à 100%. Le fait que 100% des participants aient correctement répondu à ces trois questions confirme la compréhension des gestes demandés lors de cet exercice par notre population.

Les questionnaires pré-test et post test permettent de visualiser l'acquisition des connaissances grâce à la présentation. Au début de l'exercice, 63 % de la population avait répondu de manière correcte aux questions. Après la présentation, ce taux augmente à 88 %. On observe des résultats significatifs avec un $p < 0,01$ quand on étudie la population générale. Pour les questions traitant les sujets tels que l'imagerie de première et de deuxième intention et le dosage du CA 125, le pourcentage de bonnes réponses se situe entre 81 % et 92 % lors du questionnaire pré-test. En post-test, 100 % des participants répondent correctement aux questions. La prévalence des tumeurs ovariennes présumées bénignes est mal connue, d'autant plus que le questionnaire est adressé à des chirurgiens digestifs et des chirurgiens urologues. On note cependant, sur ces deux questions sur la prévalence, une augmentation du nombre de bonnes réponses en post test avec un $p < 0,01$.

La validation d'une échelle d'évaluation pour un exercice de simulation peut s'effectuer si l'échelle d'évaluation a une cohérence interne forte. Quand on observe les résultats obtenus par les participants, on observe une hétérogénéité dans chaque catégorie. Les critères de l'échelle ont été définis de manière précise. Chaque critère s'est vu obtenir des points afin de réaliser une échelle avec une cohérence interne forte. Le coefficient alpha calculé à 0,73, permet de considérer comme acceptable la cohérence interne de notre

échelle. Afin de valider la reproductibilité de notre échelle entre deux observateurs indépendants, nous avons décidé d'utiliser un test de statistiques créé pour comparer les résultats entre deux observateurs indépendants pour chacun des items évalués. Le deuxième observateur, non présent lors de la réalisation de l'exercice, a observé les vidéos de vingt participants. Lors de l'analyse statistique, on observe un accord parfait sur le critère de « gestion du sac » avec un kappa à 1, et quasi parfait sur l'« état de la clémentine » avec un kappa à 0,89. Un accord fort est également retrouvé sur le critère « repositionnement de la caméra » et un accord modéré sur le critère « sortie du champ de vision ». Il est probable qu'une définition plus précise de certains critères, comme le critère « sortie du champ de vision », aurait permis de réduire les différences retrouvées entre les deux observateurs. La reproductibilité inter-observateurs semble être très correcte, nous permettant ainsi de valider l'échelle étudiée dans notre travail pour cet exercice sur pelvitruiner.

Le modèle « clémentine » est intéressant, car sa taille et sa forme correspondent à un kyste ovarien. Les participants ayant effectué cet exercice l'ont trouvé stimulant et original. Effectivement, il permet d'apprendre la gestion de l'espace en trois dimensions et le maniement des pinces de cœlioscopie. La kystectomie est une technique regroupant plusieurs mouvements dans différents axes de traction. Il faut donc savoir manipuler dans l'espace une structure sans l'abîmer. Les axes de rotation et de mouvements sont à la fois en profondeur et en latéral. Le modèle « clémentine » permet une manipulation à l'intérieur du pelvitruiner de la clémentine, afin d'apprendre la manipulation d'un objet de manière délicate. Lors de la kystectomie, les participants sont obligés de retourner la clémentine afin de l'aborder de manière différente. Ce modèle présente également comme avantage un coût très peu onéreux.

Cependant, on observe un biais de sélection dans cette étude. La qualité des clémentines n'est pas homogène. Certaines clémentines sont de maturité différente et leur peau est plus ou moins difficile. Les critères « temps », « nombre de copeaux » ainsi que « nombre de perforations » sont donc dépendants de cette qualité initiale. Il existe également un biais de mesure : la taille des copeaux et le type de perforation étant des critères relativement subjectifs, il est difficile d'établir une taille minimale afin de diminuer ce biais. De plus, ce critère n'a pas été étudié par deux observateurs indépendants.

Il a été difficile, pour des raisons techniques, de réaliser pour les 50 participants une vidéo de leurs prestations. En effet, il aurait été intéressant de valider cette échelle sur la totalité des participants pour avoir un effectif plus grand. Il serait également, dans un but pédagogique, intéressant de visionner avec les participants leur exercice. Cela pourrait permettre de suivre l'évolution des étudiants, de leur faire effectuer plusieurs passages et plusieurs sessions, afin d'observer l'acquisition progressive des connaissances théoriques et pratiques.

6. Conclusion

L'acquisition d'un savoir-faire est indispensable pour devenir chirurgien, de la même façon que l'on doit devenir compétent pour être pilote d'avion. Le modèle du compagnonnage selon Halsted « je vois, je fais, j'enseigne » n'est plus actuellement compatible avec la réalité des contraintes socio-économiques du bloc opératoire, de la demande de sécurité du patient, de la diminution du temps de travail des internes. C'est pourquoi il est nécessaire de s'orienter vers un enseignement préclinique par simulation. Les nouvelles technologies permettent de mettre en place cet encadrement spécifique et adapté à l'évolution de la pratique chirurgicale. La création et la validation d'un nouvel outil d'enseignement chirurgical sont donc des priorités à développer.

Le modèle proposé, de kystectomie coelioscopie avec pour modèle une clémentine, satisfait 100% des participants. La mise en place de questionnaires pré-test et post-test, ainsi que le questionnaire d'intention ont permis d'évaluer les connaissances acquises par les participants et confirment cet apprentissage. L'échelle d'évaluation composée de plusieurs critères jugeant à la fois la dextérité et la réalisation du geste de kystectomie, ne semble pas être observateur-dépendant et présente une cohérence interne forte. La validation entre les deux observateurs permet de proposer aux internes une formation reproductible.

Les formations par simulation offrent aux internes une possibilité d'apprentissage de gestes chirurgicaux complexes. L'enseignement sur pelvitruiner ou sur simulateur a pour objectif final de former des internes en coelioscopie, pour assurer une sécurité et une efficacité au bloc opératoire. Pour valider l'acquisition des connaissances acquises grâce à cet exercice, il faudrait alors observer si la réalisation de cet exercice au préalable permet aux internes de se sentir plus en confiance au bloc opératoire, d'avoir des gestes plus précis en coelioscopie, et d'opérer de manière plus efficace, avec pour objectif principal la réduction de la morbi-mortalité.

7. Bibliographie

1. Scott DJ, Ritter EM, Tesfay ST, Pimentel EA, Nagji A, Fried GM. Certification pass rate of 100% for fundamentals of laparoscopic surgery skills after proficiency-based training. *Surgical endoscopy*. 2008 Aug;22(8):1887-93. PubMed PMID: 18270774.
2. Collège National des Gynécologies et Obstétriciens Français. Recommandations pour la pratique clinique : Les tumeurs de l'ovaire présumées bénignes. 2013.
3. Hibbard LT. Adnexal torsion. *American journal of obstetrics and gynecology*. 1985 Jun 15;152(4):456-61. PubMed PMID: 4014339.
4. Anteby SO, Schenker JG, Polishuk WZ. The value of laparoscopy in acute pelvic pain. *Annals of surgery*. 1975 Apr;181(4):484-6. PubMed PMID: 124158. Pubmed Central PMCID: 1343794.
5. Philippe AC, Botchorishvili R, Pereira B, Canis M, Bourdel N, Mage G, et al. [Interest of a structured laparoscopy training in a simulation center: survey of resident's point of view]. *Journal de gynécologie, obstétrique et biologie de la reproduction*. 2013 May;42(3):238-45. PubMed PMID: 23478044. Interet d'un enseignement structure de la coelioscopie en centre de simulation : enquete d'opinion aupres des internes.
6. Hunter JG, Sackier JM, Berci G. Training in laparoscopic cholecystectomy. Quantifying the learning curve. *Surgical endoscopy*. 1994 Jan;8(1):28-31. PubMed PMID: 8153861.
7. Yiannakopoulou E, Nikiteas N, Perrea D, Tsigris C. Virtual reality simulators and training in laparoscopic surgery. *Int J Surg*. 2015 Jan;13:60-4. PubMed PMID: 25463761.
8. Pouliquen X. Gestes de base en chirurgie laparoscopique de l'adulte. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale*. 2009;40.
9. Ro CY, Toumpoulis IK, Ashton RC, Jr., Jebara T, Schulman C, Todd GJ, et al. The LapSim: a learning environment for both experts and novices. *Stud Health Technol Inform*. 2005;111:414-7. PubMed PMID: 15718770.
10. Fried GM, Feldman LS, Vassiliou MC, Fraser SA, Stanbridge D, Ghitulescu G, et al. Proving the value of simulation in laparoscopic surgery. *Annals of surgery*. 2004 Sep;240(3):518-25; discussion 25-8. PubMed PMID: 15319723. Pubmed Central PMCID: 1356442.
11. Figert PL, Park AE, Witzke DB, Schwartz RW. Transfer of training in acquiring laparoscopic skills. *Journal of the American College of Surgeons*. 2001 Nov;193(5):533-7. PubMed PMID: 11708511.
12. Leon Ferrufino F, Varas Cohen J, Buckel Schaffner E, Crovari Eulufi F, Pimentel Muller F, Martinez Castillo J, et al. Simulation in laparoscopic surgery. *Cirurgia espanola*. 2015 Jan;93(1):4-11. PubMed PMID: 25039039.
13. Fraser SA, Feldman LS, Stanbridge D, Fried GM. Characterizing the learning curve for a basic laparoscopic drill. *Surgical endoscopy*. 2005 Dec;19(12):1572-8. PubMed PMID: 16235127.
14. Swanstrom LL, Fried GM, Hoffman KI, Soper NJ. Beta test results of a new system assessing competence in laparoscopic surgery. *Journal of the American College of Surgeons*. 2006 Jan;202(1):62-9. PubMed PMID: 16377498.
15. Stefanidis D, Sierra R, Korndorffer JR, Jr., Dunne JB, Markley S, Touchard CL, et al. Intensive continuing medical education course training on simulators results in proficiency for laparoscopic suturing. *American journal of surgery*. 2006 Jan;191(1):23-7. PubMed PMID: 16399101.
16. A.-S. Bats CS, F. Lécuru. Traitement chirurgical des tumeurs bénignes de l'ovaire (hors endométrioses). *Encyclopédie Médico-Chirurgicale*. 2012;43.

8. Annexes

8.1. Annexe 1 : Questionnaire pré-test

OPERATEUR N° :

QUESTIONNAIRE PRE-TEST

Nom : _____ Date : _____

Prénom : _____ Age : _____

Spécialité : _____

1. Quelle est la prévalence des tumeurs ovariennes présumées bénignes chez les femmes ménopausées ?
 - A. Inférieure à 8%
 - B. Entre 8 et 14%
 - C. Entre 14 et 18%
 - D. Supérieure à 18%
 - E. Supérieure à 40%

2. Quelle est la prévalence des tumeurs ovariennes présumées bénignes chez les femmes asymptomatiques en période d'activité génitale ?
 - A. < 2%
 - B. < 5%
 - C. 5 à 10%
 - D. 10 à 15%
 - E. > à 15%

3. Quel est l'examen d'imagerie de première intention devant une tumeur ovarienne de l'adulte ?
 - A. IRM pelvienne
 - B. Echographie pelvienne par voie abdominale
 - C. Echographie pelvienne par voie endovaginale
 - D. Scanner abdomino-pelvien
 - E. AutreRéponse : Echographie pelvienne

4. Quel est l'examen d'imagerie de deuxième intention devant une tumeur ovarienne de l'adulte ?
 - A. IRM pelvienne
 - B. Echographie pelvienne par voie abdominale
 - C. Echographie pelvienne par voie endovaginale
 - D. Scanner abdomino-pelvien
 - E. Autre

5. La performance diagnostique du dosage plasmatique du CA125 pour orienter vers la malignité devant une TOPB est suffisante.
 - A. Oui
 - B. Non

8.2. Annexe 2 : Identité du participant, échelle d'évaluation

OPERATEUR N° :

ECHELLE EVALUATION « kystectomie clémentine »

Nom :

Prénom :

Années d'expériences :

Pour les internes : nombre de semestres

Lieu d'exercice :

Nombre de cœlioscopies par semaine :

Comme premier opérateur :

Comme aide :

Droitier / Gaucher

A déjà bénéficié d'entraînement par simulation sur pelvi trainer :

Oui / Non

Si oui, nombre d'heures :

T0 : début séance simulation : instruments posés sur la table

1. Pelvi-trainer	Non	Oui	Nombre
Repositionnement de la camera			
2. Clémentine			
Nombre de copeaux			
Sortie du champ de vision			
Perforation clémentine			
Totalité de la clémentine pelée			
3. Endobag			
Chute			
Fermeture			

T0 : Début séance simulation : instruments posés sur la table

T1 : Clémentine libérée :

T2 : Clémentine dans le sac fermé :

8.3. Annexe 3 : Questionnaire d'intention

OPERATEUR N° :

QUESTIONNAIRE D'INTENTION

Cœlioscopie gynécologique : Tumeur ovarienne présumées bénignes

1. Pourquoi ne faut-il pas percer un kyste ovarien lors de son exérèse ?
2. Pourquoi faut-il éviter de déchirer le parenchyme ovarien ?
3. Pourquoi faut-il sortir la pièce de la cavité abdominale dans un sac ?

8.4. Annexe 4 : Questionnaire post-test

OPERATEUR N° :

QUESTIONNAIRE POST-TEST

Nom : _____ Date : _____
Prénom : _____ Age : _____
Spécialité : _____

1. Quelle est l'examen d'imagerie de première intention devant une tumeur ovarienne de l'adulte ?
 - A. Autre
 - B. Echographie pelvienne par voie endovaginale
 - C. IRM pelvienne
 - D. Scanner abdomino-pelvien
 - E. Echographie pelvienne par voie abdominale

2. Quelle est la prévalence des tumeurs ovariennes présumées bénignes chez les femmes ménopausées ?
 - A. Supérieure à 18%
 - B. Entre 8 et 14%
 - C. Entre 14 et 18%
 - D. Supérieure à 40%
 - E. Inférieure à 8%

3. Quelle est la prévalence des tumeurs ovariennes présumées bénignes chez les femmes asymptomatiques en période d'activité génitale ?
 - A. 5 à 10%
 - B. 10 à 15%
 - C. > à 15%
 - D. < 5%
 - E. < 2%

4. La performance diagnostique du dosage plasmatique du CA125 pour orienter vers la malignité devant une TOPB est suffisante.
 - A. Non
 - B. Oui

5. Quelle est l'examen d'imagerie de deuxième intention devant une tumeur ovarienne de l'adulte ?
 - A. Autre
 - B. Echographie pelvienne par voie endovaginale
 - C. IRM pelvienne
 - D. Scanner abdomino-pelvien
 - E. Echographie pelvienne par voie abdominale

8.5. Questionnaire d'autosatisfaction

OPERATEUR N° :

QUESTIONNAIRE D'AUTOEVALUATION

Evaluation de la 'learning curve' des internes de chirurgie Kystectomie « clémentine »

Date : Nombre de séances auxquelles vous avez assisté (incluant celle-ci) :

Nom : Prénom :

CHU : Nb de semestres de chirurgie viscérale ou gynécologie :

Vous venez de participer à une séance de simulation dont l'objectif est l'acquisition de savoir et de savoir-faire. Votre opinion est indispensable pour évaluer les acquis (cerchez les bonnes réponses).

1. Comment estimez-vous le **degré de réalisme** du modèle (clémentine) utilisé, en comparaison avec la réalité clinique ?

Très satisfaisant	Satisfaisant	Moyen	Insuffisant
-------------------	--------------	-------	-------------

2. Avez-vous acquis des **connaissances théoriques** ?

Oui	Non
-----	-----

3. Avez-vous acquis des **compétences pratiques** ?

Oui	Non
-----	-----

4. Cette séance de simulation va-t-elle entraîner des **modifications dans votre pratique professionnelle** ?

Beaucoup	Certainement	Peut-être	Non
----------	--------------	-----------	-----

Dans quel(s) domaine(s) ?

Dissection par traction divergente	Beaucoup	Certainement	Peut-être	Non
Gestion du sac d'extraction	Beaucoup	Certainement	Peut-être	Non

5. Avez-vous acquis au cours de cette séance de simulation plus de **confiance en vous/assurance** pour la réalisation des gestes chirurgicaux ?

Beaucoup	Certainement	Peut-être	Non
----------	--------------	-----------	-----

6. Quel est votre **degré de satisfaction global** vis-à-vis de cette séance de simulation ?

Très satisfaisant	Satisfaisant	Moyen	Insuffisant
-------------------	--------------	-------	-------------

Résumé

Titre : Création et validation d'un nouvel outil d'enseignement chirurgical par simulation : modèle Kystectomie « clémentine »

Objectifs : Les tumeurs ovariennes présumées bénignes (TOPB) sont des situations fréquentes en pratique clinique de gynécologie-obstétrique. La coelioscopie est la voie d'abord de référence du traitement chirurgical conservateur : la kystectomie. Afin d'améliorer la formation chirurgicale des internes, nous avons décidé de créer un exercice de kystectomie sur pelvitainer, avec pour modèle une clémentine. L'objectif principal est de mettre en place une échelle d'évaluation pour la validation de cet exercice de simulation. Les objectifs secondaires sont de valider cet exercice et d'évaluer l'acquisition de performances des apprenants.

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une étude observationnelle, prospective, longitudinale, multicentrique, réalisée de septembre 2015 à mars 2016. La population étudiée est constituée d'experts et d'internes des spécialités de Chirurgie Gynécologique, de Chirurgie Viscérale Digestive et de Chirurgie Urologique. Les participants remplissent un questionnaire pré-test, portant sur la pathologie des TOPB. Puis une présentation de l'exercice est proposée avec un rappel sur la pathologie et une définition des critères de jugement de l'échelle. L'opérateur effectue l'exercice de kystectomie sur modèle "clémentine" sur pelvitainer. Enfin, les participants remplissent un questionnaire d'intention, un questionnaire post-test et un questionnaire d'autosatisfaction.

Résultats : Cinquante participants (13 experts et 37 internes) ont participé à cette étude. L'analyse du questionnaire de satisfaction montre que 94% des participants ont jugé le "degré de réalisme du modèle", comme satisfaisant ou très satisfaisant. Quarante-sept participants (94%) ont jugé avoir acquis des connaissances théoriques, et 42 participants (84%), des connaissances pratiques. Cent pour cent des participants ont été satisfaits ou très satisfaits par cette séance. Cent pour cent des participants ont répondu correctement au questionnaire d'intention. Pour les questionnaires pré et post-test, sur toutes les questions, on observe 63% de bonnes réponses en pré-test et 88% en post-test, soit une augmentation de 25 points après la présentation avec $p < 0,01$ (test du χ^2). Vingt procédures ont été filmées et ont bénéficié d'une relecture par un deuxième observateur indépendant. La cohérence interne de l'échelle a été évaluée avec un coefficient alpha-Cronbach de 0,73. Vingt prestations ont été comparées par deux observateurs indépendants. Pour chacun des cinq critères comparés, le coefficient kappa est $> 0,8$ pour trois critères.

Conclusion : La formation pratique des chirurgiens doit devenir un des éléments prioritaires de l'enseignement initial et continu. Le modèle "clémentine" de kystectomie coelioscopie satisfait 100% des participants. La mise en place de questionnaires pré-test et post-test, et le questionnaire d'intention ont permis d'évaluer les connaissances acquises par les participants et confirment cet apprentissage. L'échelle d'évaluation composée de plusieurs critères jugeant à la fois la dextérité et la réalisation du geste de kystectomie, ne semble pas être observateur-dépendant et présente une cohérence interne forte.

Mots clefs : simulation, kystectomie, enseignement chirurgical, modèle clémentine, échelle d'évaluation.



UNIVERSITE DE POITIERS

Faculté de Médecine et de
Pharmacie



SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

