

SIMULATION NUMÉRIQUE APPLIQUÉE AUX DISPOSITIFS MÉDICAUX DU
SONDAGE URINAIRE : MÉTHODOLOGIE ET DÉMARCHE POUR DÉVELOPPER
UNE FORMATION EN RÉALITÉ VIRTUELLE À 360°

VIRTUAL SIMULATION APPLIED TO MEDICAL DEVICES IN URINARY
CATHETERIZATION: METHODOLOGY AND APPROACH TO DEVELOP TRAINING
IN 360° VIRTUAL REALITY

COLLET CE^{1,2}, ADNET T^{2,3}, GOURIO C², GOUSSET A³, BOBAY-MADIC A^{4,5}, RODIER S^{5,6}

¹ Service pharmacie, Établissement Public en Santé Mentale de Caen, 14012 Caen, France,

² Service pharmacie, Centre Hospitalier Universitaire de Caen, 14033 Caen, France,

³ Service pharmacie, Centre Hospitalier Public du Cotentin, 50100 Cherbourg-en-Cotentin, France,

⁴ Service pharmacie, Centre Hospitalier Robert Bisson, 14100 Lisieux, France,

⁵ Association pour le Digital et l'Information en Pharmacie, 14270 Mezidon, France,

⁶ Service pharmacie, Centre Hospitalier Intercommunal Alençon-Mamers, 61000 Alençon, France.

Auteur correspondant :

Collet Charles-Édouard

Service Pharmacie - Bureau des Internes - CHU de Caen

Avenue Côte de Nacre

14033 CAEN

Mail : collet.charles.edouard@gmail.com

Mots clés :

- *Dispositifs médicaux*
- *Bon usage des dispositifs médicaux*
 - *Simulation en santé*
- *Gestion des risques associés aux soins*

Key words :

- *Medical devices*
- *Safety use of medical devices*
 - *Healthcare simulation*
- *Healthcare associated risk management*

Résumé (français) : (15 lignes max)

La Simulation Numérique En Santé (SNES), permet de rendre innovantes, ludiques et accessibles les formations des professionnels de santé. Cependant, le manque de formation de SNES au bon usage des Dispositifs Médicaux (DM) est préjudiciable, dans un contexte d'utilisation de DM de plus en plus nombreux, complexes et à risque. L'objectif de ce travail était de concevoir un module de SNES sur le sondage urinaire afin de former les professionnels de santé à la détection précoce des erreurs d'utilisation des DM. Un Groupe de Travail (GT) multicentrique et interprofessionnel a été constitué afin de livrer en six mois l'outil de simulation. Le travail a été décomposé en six phases : brainstorming sur les erreurs à intégrer, choix des erreurs et articulation autour d'un cas clinique, réalisation des prises de vue, création des supports pédagogiques puis montage et validation de l'outil. Afin d'optimiser l'organisation du GT, son fonctionnement s'est basé sur des visioconférences régulières et un travail à l'aide de documents partagés en ligne. Un scénario construit autour d'un sondage urinaire réalisé au lit du patient a ainsi été créé. 18 erreurs ont été retenues selon leur caractère pédagogique et selon l'universalité, la fréquence, la gravité et la détectabilité de l'erreur. Ces erreurs identifiables via des photos/vidéos pouvaient ainsi être renseignées au fil de la mise en situation de l'apprenant via un formulaire intégré. Les fiches de bonnes pratiques associées à l'outil permettaient à l'apprenant d'améliorer ses connaissances lors du débriefing.

Résumé (anglais) : (15 lignes max) :

Virtual Medical Simulation (VMS) makes health professionals training innovative, playful and easily accessible. However, the lack of VMS training tools, in particular for Medical Devices (MD) is prejudicial, in a context of increased use of MD becoming evermore numerous, complex and risky. The objective of this work is to design a module of VMS concerning the urinary catheterization to train health care professionals in the early detection of errors during the use of MD. An interprofessional multicenter working group (pharmacists, pharmacy dispensers, nurses and doctors) has been set up to provide the simulation tool in a period of six months. The work has been divided into six phases: brainstorming on the errors to be integrated, choice of errors and adaptation to the clinical case, photos and videos shooting, creation of the teaching contents and finally editing and post-production to create the validated tool. In order to optimize the organization of the working group, work was based on regular videoconferences and digital documents shared online. A scenario based on a urinary catheterization performed at the patient's bedside was created. Eighteen errors were selected according to their pedagogical aspect and according to the universality, the frequency, the severity and the detectability of errors. After error identification via photos/videos, learners can then fill an integrated form throughout the simulation exercise. The good practice sheets associated with the tool help to improve learners knowledge during debriefing.

Introduction

Les risques liés à l'usage des Dispositifs Médicaux (DM) sont aujourd'hui sous-estimés, alors que ces produits de santé bénéficient d'une utilisation et d'une attention grandissante de la part des professionnels de santé [1].

Le développement technique et clinique de ces DM entraîne l'émergence de nouvelles pratiques et modifie celles déjà en place, augmentant toujours plus le risque d'erreurs liées à un mésusage des DM [2].

Devant l'évolution permanente des recommandations de bonnes pratiques (RBP) liées aux DM, la formation initiale et continue des professionnels de santé apparaît comme la pierre angulaire de la gestion des risques afin de limiter les erreurs et d'améliorer la culture de la sécurité. Or, la formation au bon usage des DM et au respect des RBP figure rarement dans les axes d'amélioration proposés pour sécuriser la prise en charge (PEC) des patients.

Afin de répondre à cette demande, les établissements de soins (ES) et les établissements de formation (Universités, IFSI, ...), sur la base des recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS), sont à la recherche d'outils pédagogiques innovants [3, 4, 5].

Dans un contexte de transition pédagogique et digitale, la Simulation Numérique en Santé (SNES), apporte une dimension ludique à des formations centrées sur l'expérimentation de l'apprenant. De plus, les formations numériques s'adaptent parfaitement aux besoins populationnels actuels centrés sur l'expérience digitale [6, 7]. Certains outils de type e-learning ou Massive Open Online Source (MOOC) ont ainsi révolutionné l'accès à des ressources pédagogiques adaptées aux rythmes d'apprentissage des apprenants [8].

Cependant, l'accès à ces formations reste limité, notamment par leur coût, leurs nombres et leurs thématiques restreintes, d'autant plus pour la formation au bon usage des DM.

L'objectif de ce travail est de développer un outil de simulation numérique en santé pour la formation au bon usage des DM sur un parcours thématique courant en service de soins : le

sondage urinaire. Il permettra également d'améliorer la culture sécurité des apprenants (culture positive de l'erreur, amélioration des signalements, ...) et de connaître le niveau de connaissance des apprenants sur l'utilisation des DM et les pratiques non maîtrisées, afin de faire évoluer à la fois les formations et les recommandations de bonnes pratiques ultérieurement élaborées. Le module proposé est basé sur le concept de « chambres des erreurs » virtuelles et accessibles en ligne, en parcours immersif à 360° et en réalité virtuelle [9], où l'apprenant est immergé dans un service de soins et doit identifier un certain nombre d'erreurs de prise en charge, ici spécifiquement ciblées sur les DM.

Matériel et méthodes

Un Groupe de Travail (GT) multicentrique (cinq établissements de santé) et interprofessionnel (pharmaciens, préparateurs en pharmacie, infirmiers (IDE) et médecins) a été constitué pour livrer en six mois l'outil de simulation. Afin d'optimiser l'organisation du GT, son fonctionnement s'est basé sur des visioconférences régulières et un travail grâce à des documents partagés en ligne.

Le travail a été décomposé en cinq phases : brainstorming sur les erreurs à intégrer, choix des erreurs et articulation autour d'un cas clinique, réalisation des prises de vue, création des supports pédagogiques puis montage et validation de l'outil.

L'ensemble des éléments pédagogiques (questionnaires, fiches de synthèse, photos, vidéos) a été réalisé par le GT. Ces contenus ont été intégrés par une société prestataire spécialisée dans la vidéo à une page html contenant un environnement immersif type "chambre des erreurs" préalablement créé par l'Association pour le Digital et l'Information en Pharmacie (ADIPh).

Résultats et discussion

Format numérique

La création de l'outil s'est basée sur plusieurs projets précédemment réalisés par l'ADIPh : pour la semaine de la sécurité des patients 2016, l'association a proposé la 1^{ère} chambre des erreurs médicamenteuses en tour immersif à 360° et en réalité virtuelle : IatroMed 360°, puis en 2017 l'outil a été décliné pour la formation en oncologie avec SimUPAC 360° et IatroMed 360° #Cancérologie.

Le format numérique utilise la visite virtuelle ou parcours immersif à 360° : un mode de découverte numérique d'un environnement réel. Grâce à cette technologie, l'outil est accessible moyennant des compétences techniques basiques, sans formation préalable. L'objectif est ainsi d'avoir un outil convivial, intuitif et directement adopté par l'utilisateur. De plus, la création de ce type de contenu numérique nécessite un matériel classique et relativement peu onéreux : un appareil photo spécifique adapté sur une tête panoramique, elle-même fixée sur un trépied.

A ces sphères créées à 360°, il est possible d'ajouter des points d'intérêt cliquables (photos, vidéos, textes, questionnaires...) afin d'interagir avec l'apprenant. Il est ainsi possible d'immerger l'apprenant dans une séquence de soins comme la pose d'une sonde urinaire, ou encore d'aller investiguer un détail important difficilement visible (emballage de DM altéré).

Format pédagogique

La conception d'un outil de SNES imposant de respecter un format pédagogique défini, l'ensemble du module a été pensé pour permettre à l'apprenant de suivre un parcours et de respecter le format type de simulation en santé [5] : briefing, mise en situation, débriefing et évaluation.

Le briefing avant mise en situation a plusieurs buts : expliquer le déroulement de la session et rappeler les objectifs pédagogiques.

Lors de la mise en situation de l'apprenant dans l'environnement de soins simulé, celui-ci va avoir à réaliser un acte ou une prise en charge classique : dans le contexte de notre outil, il s'agissait d'identifier des erreurs de prises charge concernant le sondage urinaire. Cette étape fait appel aux connaissances, compétences techniques mais aussi à l'expérience et aux pratiques en vie réelle de l'apprenant. La mise en situation se veut également assez courte (environ 30 min) afin de laisser une place importante au débriefing. En conséquence, le nombre d'erreurs à identifier et leur difficulté doivent être adaptés.

Le débriefing est une étape primordiale lors de la séance de simulation. Ce temps doit être aussi long que la simulation [5] et s'organise en 3 étapes : description des faits et réactions (sentiments, impressions, faits,...), analyse puis synthèse. Ce travail de débriefing permet à l'apprenant de faire une autocritique sur ses pratiques au quotidien, mais également une critique constructive par ses pairs ou les formateurs. Il doit revenir sur les objectifs pédagogiques de la séance et doit toujours mettre en avant les points positifs de la mise en situation. Pour cela, l'outil proposé, bien que numérique, doit permettre un débriefing structuré par le formateur. A la fin du débriefing, le formateur peut fournir une feuille de route standard à l'apprenant listant les acquis et les points à améliorer. L'utilisation d'un outil numérique doit permettre de faciliter cette étape, en recueillant et synthétisant les résultats de l'apprenant.

Public cible

Préalablement au démarrage de la conception de l'outil, le GT a défini le public cible. Celui-ci devait être le plus large possible afin d'intégrer l'ensemble des acteurs du circuit des DM. Il a cependant été choisi de définir les IDE et les étudiants de cette filière comme cible

principale et les pharmaciens, les préparateurs en pharmacie hospitalière, médecins et étudiants de ces filières comme cible secondaire. Ce choix a permis de focaliser les réflexions et les objectifs pédagogiques sur les besoins de la cible principale, tout en s'assurant de leur adaptation à la cible secondaire.

Le travail a ensuite été décomposé en six phases, sur une période de six mois.

1. Brainstorming sur les erreurs à intégrer

Afin de recueillir un maximum de situations à risque d'erreurs, un brainstorming a permis de recenser sur un document partagé une soixantaine d'erreurs potentielles sur toutes les étapes du sondage urinaire : reconnaissance, stockage, conditions d'utilisation, traçabilité, ...

Ensuite, l'ensemble de ces erreurs a été coté selon des critères définis : faisabilité technique, adaptation au public cible, fréquence/gravité/déTECTABILITÉ, universalité, difficulté et caractère pédagogique de l'erreur.

2. Choix des erreurs et articulation autour d'un cas clinique

Afin d'assurer une durée de mise en situation ne dépassant pas 30 à 40 min, il a été choisi d'intégrer 18 erreurs au scénario. Le choix a été fait parmi les propositions issues du brainstorming, afin d'inclure des erreurs concernant plusieurs étapes du circuit des DM, d'associer des niveaux de difficulté différents et de fréquence/gravité/déTECTABILITÉ variées.

Ensuite, ces erreurs ont été articulées autour d'un scénario reprenant la prise en charge d'un patient fictif dans un établissement de soins : dossier médical, antécédents du patient, histoire de la maladie, évolution dans le service, prescriptions, bilan biologique, dossier infirmier, ...

Dès l'obtention d'un cas clinique réaliste et permettant d'intégrer toutes les erreurs sélectionnées, une relecture par un groupe d'expert indépendant a permis de contrôler et de valider la pertinence clinique des mises en scène, afin d'avoir un scénario le plus réaliste et pertinent possible.

3. Réalisation des prises de vue

Les prises de vue ont été réalisées par deux membres du GT au CHPC de Cherbourg, dans le service de réanimation médicale, sur deux jours, avec l'autorisation de la direction. Afin de respecter l'anonymat des patients, usagers et professionnels, l'équipe a veillé, pendant les prises de vue, à ne faire apparaître aucun document ou élément permettant de les identifier. De plus, afin d'éviter toute "pollution visuelle" risquant de déstabiliser l'apprenant et le détourner des objectifs pédagogiques, l'environnement s'est voulu le plus sobre et le plus simple possible.

Pendant les prises de vue, des IDE du service, un interne de réanimation ainsi que la cadre responsable des DM aux urgences ont participé au tournage, afin d'éviter tout ajout de nouvelles erreurs involontaires. Pour chaque erreur, plusieurs prises de vue ont été réalisées afin de sélectionner les plus adaptées et les plus pertinentes pour mettre en avant l'erreur. Des prises de vue ont également été réalisées pour illustrer les corrections de la formation, utilisées lors du débriefing.

4. Création des supports pédagogiques

Pour chacune des 18 erreurs, une fiche pédagogique a été réalisée à partir des références et recommandations actuellement en vigueur émises par la HAS, l'Association Française d'Urologie (AFU) et la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR). Cette

fiche reprend l'erreur (incluant la photo de l'erreur), fournit des explications claires, précises et concises sur l'erreur : pourquoi il s'agit d'une erreur, quels sont les risques liés à celle-ci, quelles sont les bonnes pratiques et d'éventuels conseils pour limiter la survenue de l'erreur. Pour certaines corrections, une photo illustrant la bonne pratique associée figurait également sur la fiche.

A la fin de chaque fiche, des liens hypertextes orientant vers des référentiels de bonnes pratiques permettent à l'apprenant d'approfondir ses connaissances.

5. Montage et validation de l'outil

Le montage a été réalisé par un prestataire spécialisé dans la vidéo 360° (VRV Prod, 14460 Colombelles). L'ensemble des éléments créés (prises de vue, fiches pédagogiques) a été intégré aux sphères 360°. Des modifications mineures de ces sphères ont dû être réalisées : zone d'incrustation des prises de vue, vidéo d'introduction et questionnaire Google Forms permettant à l'apprenant de relever les erreurs.

Une fois l'outil intégralement monté, une phase de *bêta-test* a commencé avec l'ensemble des membres du GT mais également un maximum de professionnels "naïfs" du scénario proposé, afin d'identifier de possibles bugs, incohérences techniques et cliniques. Cette phase essentielle à la robustesse de l'outil de simulation a permis de corriger une dizaine de non conformités avant sa mise en ligne.

6. Diffusion de l'outil

En parallèle de l'outil internet accessible 24/7 d'un simple clic et afin de faciliter la mise en œuvre de la formation dans un maximum d'établissements de soins et de formation, il a été décidé de mettre à disposition une boîte à outils : liste des erreurs, bulletins de relevé des erreurs, attestations de participation, corrections avec rappel des bonnes pratiques.

6.1 Utilisation de l'outil

L'outil sera ainsi utilisé pour des formations dans les services de soins, dans les établissements de formations et en ligne, grâce au lien disponible 24/7 sur le site de l'ADIPH : <https://www.adiph.org/services/simulation-numerique-en-sante>.

En fonction du public, du contexte de l'établissement et des objectifs des formateurs, l'outil pourra être utilisé selon plusieurs formats : autoformation, présentiel en petits groupes ou en grands groupes... Comme cela a été déjà montré, il serait également intéressant de penser le déploiement de l'outil dans une formation plus globale et mixte, associant à la fois mise en situations réelles et supports numériques [10]. De plus, ce type d'outil étant disponible 24/7 sur internet, il est adaptable au rythme d'apprentissage des apprenants, ce qui favorise la rétention des connaissances et compétences du professionnel de santé [11].

Afin d'objectiver l'acquisition de connaissances et compétences, il pourra être envisagé une évaluation et une comparaison du niveau de maîtrise avant et après formation, et cela à différents temps, afin de suivre la courbe d'apprentissage des professionnels. Pour cela, des questions types sur le sondage urinaire (QCS, QCM, réponse courte) pourront être proposées et être mises à disposition des établissements.

6.2 Evolutions de l'outil

Dès les premières semaines après mise en ligne, le GT continuera à améliorer l'outil en proposant notamment une aide à la mise en œuvre de formations en établissements de santé ou de formation, une gestion des bugs et des erreurs inattendues, ainsi qu'une mise à jour de l'outil selon l'évolution des recommandations et les retours des apprenants.

6.3 Résultats attendus

Grâce à ce module, il pourra être attendu une mise en situation précoce des apprenants à l'utilisation « en vie réelle » des DM utilisés pour le sondage urinaire, une meilleure adhésion des apprenants aux formations et une amélioration de leur connaissance des DM et des risques qui leur sont associés.

De plus, les résultats des apprenants étant recueillis informatiquement et analysables, il sera possible d'obtenir un niveau de connaissance global des professionnels mais également les éléments non maîtrisés par les apprenants, afin de faire évoluer ultérieurement à la fois les formations et les recommandations de bonnes pratiques.

Enfin, il peut également être attendu avec cette formation innovante une amélioration de la culture sécurité et de la culture positive de l'erreur des professionnels, une diminution de la fréquence et de la gravité des événements indésirables associés aux soins impliquant des DM, une augmentation qualitative et quantitative des signalements des événements indésirables concernant les DM.

Conclusion

Cet outil de conception originale a pu être réalisé en six mois, avec une méthodologie scientifique et technique robuste et efficace, lui permettant d'assurer une formation de qualité au sondage urinaire. Sa technologie offre un aspect pédagogique novateur grâce à un apprentissage par l'erreur et une mise en situation digitale immersive dans un univers familier et réaliste. L'adhésion à ces outils devrait assurer une bonne appropriation et satisfaction des apprenants, permettant de fixer plus efficacement et durablement les connaissances/compétences acquises. De plus, le parcours immersif à 360° permet une grande accessibilité à la formation, car elle nécessite une simple connexion internet et un ordinateur/tablette/smartphone et est disponible 24/7.

Cette déclinaison de précédents outils de l'ADIPh prouve également qu'il est possible de développer à moindre coût des formations attrayantes et innovantes, grâce à une conception simple et un modèle libre accès. De plus, il sera facile et rapide de faire des modifications ultérieures, selon des nouvelles recommandations ou de nouvelles pratiques.

Une évaluation à venir de la satisfaction et de l'efficacité pédagogique de l'outil sur les professionnels de santé pourra confirmer l'intérêt de ce format en formation initiale et continue.

Remerciements :

- **Abdel BAKAYOKO**, interne DES Chirurgie générale, CHIC Alençon Mamers
- **Paul BALOCHE**, interne DES Chirurgie générale, CHU de Caen
- **Catherine CHAPIROT**, pharmacien, CHU de Caen
- **Lucie CHEVREMONT**, pharmacien, CHU de Caen
- **Mathieu COLOMBE**, pharmacien, EPSM de Caen
- **Sylvie DELAHAYE**, IDE hygiéniste, CHPC Cherbourg

- **Clémentine DUPUIS**, pharmacien, CHIC Alençon Mamers
- **Annick EGON**, pharmacien, CHIC Alençon Mamers
- **Marie Laure FLAUX**, IDE hygiéniste, CHPC Cherbourg
- **Nicolas GAUTIER**, interne DES Néphrologie, CHPC Cherbourg
- **Anne GOUPIL**, IDE, CHPC Cherbourg
- **Aude GROULT**, IDE, CHPC Cherbourg
- **Pauline GUILLARD**, pharmacien, CHIC Alençon Mamers
- **Thibault HEUDEL**, interne DES Cardiologie, CHPC Cherbourg
- **Stéphanie LEFFLOT**, pharmacien hygiéniste, CHPC Cherbourg
- **Justine MORICEAU**, interne DES Biologie Médicale, CHPC Cherbourg
- **Justine POTAUFEU**, pharmacien, CHPC Cherbourg
- **Morgane SMITH**, PPH, CHPC Cherbourg
- **Hélène THEUNYNCK**, pharmacien, CHPC Cherbourg

Références :

1. La Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et l'Emploi du Centre Val de Loire. La Filière Santé en région Centre: Tome 2: L'industrie des dispositifs médicaux. Orléans; 2014
2. Michel P, Lathelize M, Quenon JL., Bru-Sonnet R, Domecq S, Kret M., Comparaison des deux Enquêtes Nationales sur les Événements Indésirables graves associés aux Soins menées en 2004 et 2009. Rapport final à la DREES (Ministère de la Santé et des Sports) – Mars 2011, Bordeaux.
3. Loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires.

4. Instruction DGOS/PF2/2013/298 du 12 juillet 2013 relative au programme national pour la sécurité des patients.
5. Haute Autorité de Santé. Guide de bonnes pratiques en matière de simulation en santé. Évaluation et amélioration des pratiques. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2012.
6. Hegland PA, Aarlie H, Strømme H, Jamtvedt G. Simulation-based training for nurses: Systematic review and meta-analysis. *Nurse Educ Today*. 2017 Jul
7. King D, Tee S, Falconer L, Angell C, Holley D, Mills A. Virtual health education: Scaling practice to transform student learning: Using virtual reality learning environments in healthcare education to bridge the theory/practice gap and improve patient safety. *Nurse Educ Today*. 2018 Dec
8. Haute Autorité de Santé. Guide de conception de formation ouverte et à distance (FOAD) dans le monde de la santé. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2015.
9. « Simulation numérique en santé » sur le site *ADIPH.org*. Consulté le 29 jan. 2019.
<https://www.adiph.org/services/simulation-numerique-en-sante>
10. Justus T, Wilfong DN, Daniel L. An Innovative Educational Approach to Reducing Catheter-Associated Urinary Tract Infections: A Case Study. *J Contin Educ Nurs*. 2016 Oct
11. Lengetti E, Kronk R, Ulmer KW, Wilf K, Murphy D, Rosanelli M, Taylor A. An innovative approach to educating nurses to clinical competence: A randomized controlled trial. *Nurse Educ Pract*. 2018 Nov