Le réalisme en simulation : intérêt de l'information olfactive

P. Brodin[a], M. Trousselard[a,b], S. Ramade[a], M.-H. Ferrer[b], D. Vautrin[a], N. Poisse[a], P. Roumanet[a], V. Belliard[a], O.-P. Miloche[a], C. Bay[a]

a Département préparation milieux et opérationnelle (DPMO), Centre d'enseignement et de simulation à la médecine opérationnelle (CESImO), École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.

b Unité de neurophysiologie du stress, Départements de neurosciences & contraintes opérationnelles, Division SMO, Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA), BP 73 – 91223 Brétigny sur Orge Cedex.

Résumé

La préparation opérationnelle santé du personnel médical et paramédical du Service de santé des armées avant projection, s'appuie en partie sur des séances d'apprentissages par la simulation au sein du Centre d'enseignement et de simulation à la médecine opérationnelle de l'École du Val-de-Grâce. L'un des objectifs des équipes pédagogiques est d'augmenter le niveau d'immersion des apprenants afin de favoriser les enseignements et leur restitution dans le but d'optimiser le transfert d'apprentissage dans les situations extrêmes des environnements opérationnels. Une des solutions pour optimiser l'immersion est un enrichissement de l'environnement de simulation par une stimulation olfactive. Nous présentons une étude exploratoire évaluant l'impact d'un enrichissement olfactif de l'environnement de formation sur la restitution des apprentissages en médecine opérationnelle et sur le vécu psychologique de l'apprenant.

Mots-clés : Immersion sensorielle. Fonctionnement optimal. Simulation. Stimulation olfactive.

Abstract

REALISM IN SIMULATION: THE BENEFITS OF OLFACTORY INFORMATION

The healthcare operational preparation of the medical and paramedical personnel of the Army Health Service prior to entering combat, involves training sessions based on simulation at the Operational Medicine Teaching and Simulation Centre within the Val-de-Grâce School. One of the objectives is to increase the level of immersion of the students so as to improve teaching and maximise the ability to relate learning to extreme operational situations. One of the solutions to optimize immersion is to enhance the simulation environment with olfactory stimulation. We present an exploratory study aimed at measuring the impact of the olfactory enhancement of the training environment on the learners' feedback of what was acquired on operational medicine and on their psychological experience.

Keywords: Immersion. Olfactory Stimulation. Optimal operation. Simulation.

Introduction

La médecine de l'avant, ou son équivalent civil en contexte d'attentat, la médecine d'urgence préhospitalière, est caractérisée par des conditions singulières d'exercice liées à la nécessité d'effectuer rapidement des gestes salvateurs et ce dans un environnement souvent contraignant. La préparation des équipes médicales nécessite l'acquisition de compétences techniques (savoir-faire) et non techniques (savoir-être) indispensables pour apporter un soutien médical efficient (1). Cette nécessité implique pour le Centre d'enseignement et de simulation à la médecine opérationnelle (CESimMO) de relever un double défi découlant des recommandations de la Haute autorité de santé (HAS) : une utilisation de la Simulation haute-fidélité (SHF) pour la formation à la médecine d'urgence préhospitalière au sens large, et un défi opérationnel

P. BRODIN, ISG 1G. M. TROUSSELARD, médecin en chef, professeur agrégé de l'École du Val-de-Grâce. S. RAMADE, médecin en chef. M.-H. FERRER, médecine en chef. D. VAUTRIN, ISG 2G. N. POISSE, ISG 1G. P. ROUMANET, ISG 1G. V. BELLIARD, ICASS P. O.-P. MILOCHE, médecin en chef. C. BAY, médecin chef des services.

Correspondance : Madame l'ISG 1G P. BRODIN, Département préparation milieux et opérationnelle (DPMO), Centre d'enseignement et de simulation à la médecine opérationnelle (CESImO), École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.

E-mail : pauline.brodin@intradef.gouv.fr

impliquant de caractériser un environnement physique et socio-affectif réaliste aux besoins de formation à la médecine de l'avant.

Force est de constater que la littérature est peu indicative concernant les caractéristiques environnementales qu'il convient de développer et d'implémenter pour une formation par la SHF aux compétences techniques et non techniques.

Notons enfin que la technologie de la SHF ne permet pas toujours de reproduire de manière fidèle certains aspects, notamment, ceux liés à la cognition sociale et aux émotions.

Ces points de questionnements rendent difficiles toute réflexion pédagogique respectant une « *evidence based pedagogy* ».

Contexte de l'étude

Le contexte opérationnel

Au combat ou dans une situation de danger, le soignant va être confronté à un continuum de vécu émotionnel allant des émotions positives (sentiment d'accomplissement, sentiment d'efficacité, absorption cognitive) aux émotions négatives (peur, impuissance, insécurité). Si les premières favorisent des actions performantes, les secondes, les plus fréquemment rapportées, sont susceptibles d'induire des réponses de stress pouvant aller jusqu'à une sidération cognitivo-comportementale, responsable à court terme d'une diminution des capacités cognitives.

À long terme, ces réponses de stress conduisent à des souffrances psychiques d'expressions variées (2).

Les facteurs de stress – les stresseurs – environnementaux ne sont pas systématiquement traités au niveau de la conscience. Le soignant aura ainsi pleinement conscience d'éléments environnementaux signant le danger, tels que la présence de tirs, d'explosions mais également des comportements de pressions du commandement ou de ses équipiers. Le constat du manque de moyens, de temps disponible insuffisant et/ou de ses propres carences techniques constituent aussi des facteurs de stress. À côté de ces stresseurs visibles, il existe un cortège d'informations infraliminaires présent dans l'environnement des soins qui est susceptible de majorer l'intensité de la réaction au stress voire d'induire une réaction de stress.

Les informations perçues par nos organes sensoriels s'inscrivent dans ce cadre insidieux de stresseurs non conscients et pourtant très présents en environnement opérationnel de soin ; citons par exemple, la vue de délabrements anatomiques majeurs ou d'hémorragies, le son du combat et les cris des victimes, le contact tactile avec le sang et les viscères, et enfin l'odeur du sang, de la chair brûlée, de la poudre ou de la putréfaction.

Le contexte opérationnel auquel la SHF doit entraîner est celui d'un environnement spécifique intégrant les contraintes cognitives et émotionnelles auxquelles les soignants seront soumis en mission.

La formation opérationnelle

Afin de préparer le personnel soignant du Service de santé des armées (SSA) à affronter « l'orage cognitif et émotionnel » auquel il peut être confronté en opération extérieure, le CESimMO a mis en place un ensemble de formations basées sur différents outils pédagogiques en intégrant la modalité de formations par SHF.

Ces formations ciblent les apprentissages indispensables à la réalisation de mission de soins. Ces apprentissages sont multidimensionnels, chaque type d'apprentissage implique des dimensions cognitives différentes. Ils peuvent être regroupés en :

– Savoirs théoriques, acquis lors de cours magistraux ; ils sont stockés en mémoires sémantiques et épisodiques. Ce type de savoir est très sensible au stress dans la phase d'apprentissage ;

– Savoir-faire, acquis par imitation puis répétition jusqu'à l'acquisition des routines comportementales qui définissent les habiletés. Ce savoir implicite est le plus résistant aux vécus émotionnels ;

– Savoir-être permettant de s'adapter aux situations difficiles ; ces savoirs non techniques sont particulièrement sensibles aux vécus émotionnels alors même que leur impact est majeur en condition de survie (3).

Ces formations s'inscrivent dans le respect des étapes d'acquisition des compétences, que propose l'approche théorique de MILLER (fig. 1).

Il est enfin nécessaire que les formations intègrent un environnement d'apprentissage et de restitution à fortes charges émotionnelles, qui est celui que les soignants rencontrent en mission. L'environnement de formation doit immerger l'apprenant dans des situations inductrices de stress émotionnel et cognitif pour permettre l'utilisation des savoirs sur le terrain opérationnel.

Ce constat questionne le cadre éthique de la formation des soignants à la médecine de l'avant. Il est en effet difficile de soumettre dans le cadre d'une formation, un stagiaire à un environnement construit pour générer un stress proche de celui d'un théâtre d'opération. Le risque clairement identifié étant de le confronter à une situation potentiellement traumatisante pour lui. Il en résulte un dilemme pédagogique entre l'absolue nécessité de permettre la restitution de savoirs en situation extrême et le risque à prendre en compte pour l'apprenant. Une réflexion s'impose pour déterminer comment ajuster le juste niveau de stress de l'environnement d'apprentissage, tout en prenant en compte une vulnérabilité/résistance inter et intra-individuelle, difficile à mesurer au regard des connaissances actuelles.

L'odorat et la mémoire olfactive : intérêt pour la formation

Il est décrit dans la littérature que l'émotion produite par l'odeur peut altérer le comportement. Par exemple, des sujets qui respirent « l'odeur de peur » (*fear sweat)* améliorent leurs performances dans un test d'association de mots, en comparaison avec des individus qui ont

Pyramide de Miller

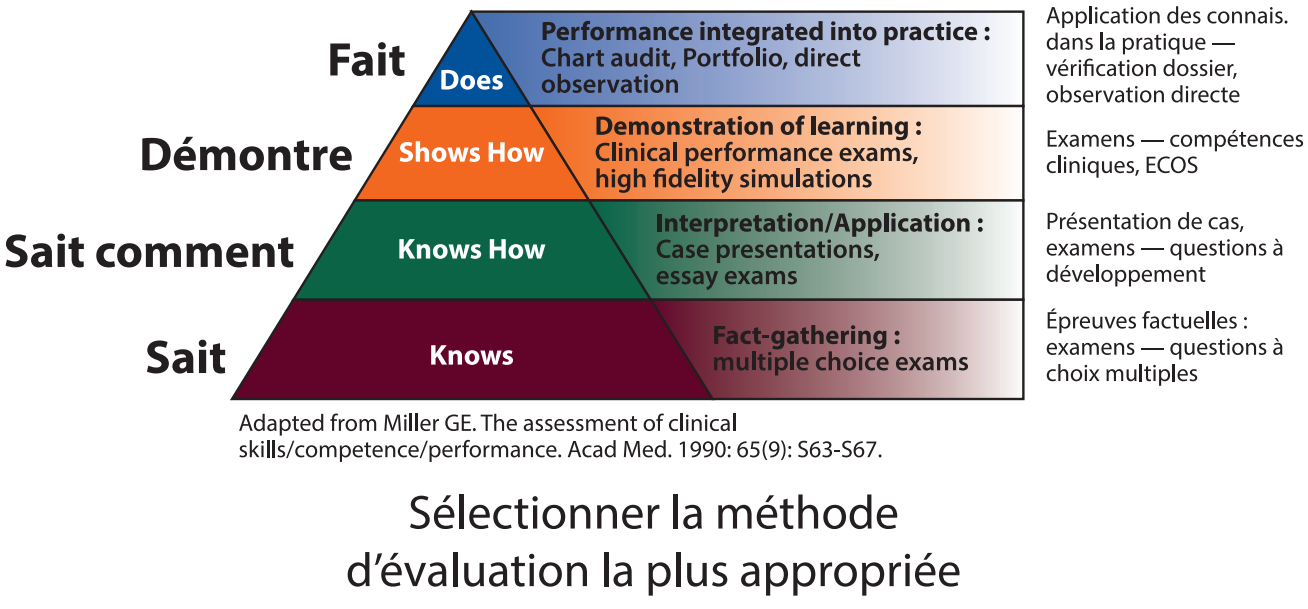


Figure 1. Structuration des savoirs et de leur opérationnalité dans la théorie de Miller.

respiré des tampons inodores ou imprégnés d'odeurs de personnes qui n'ont pas eu peur. (Chen et al.2006)

Parmi les cinq sens, celui de l'olfaction reste aujourd'hui l'un des moins connus. Longtemps malmené par de nombreux intellectuels, ce sens à l'anatomie considérée comme archaïque est fortement connecté au fonctionnement émotionnel de l'être humain. Des études récentes ont mis en évidence son importance majeure dans les comportements humains et leur adaptabilité aux environnements.

En psychologie expérimentale, les aires de traitement des informations olfactives sont activées directement et très rapidement pour reproduire des états potentiellement aversifs et stressants (Murphy et al. 2003 ; Zald et al.1997). L'olfaction contribue à la détection du danger et participe pleinement à la survie. Si les odeurs sont omniprésentes en environnement opérationnel, parler d'une odeur est souvent difficile, puisque cette stimulation – et l'émotion qui lui est associée – active essentiellement le circuit émotionnel et échappe au traitement rationnel du néocortex qui permettrait de la conscientiser. L'émotion olfactive est singulière et déclenche des processus cérébraux en amont de leur formalisation par le langage.

Sur le plan des savoirs, l'olfaction joue un rôle majeur facilitant la mémorisation.

Au plan de la formation par simulation, les odeurs ont une haute « validité écologique », c'est à dire qu'elles peuvent permettre des simulations assez réalistes notamment dans les traumatismes. La réexposition olfactive a été étudiée par plusieurs équipes européennes (équipes du Pr Weierstall à Hambourg, du Dr Moran à Constance et du Pr Pause à Dusseldorf). Ces équipes pointent deux effets de l'enrichissement d'une situation d'apprentissage utilisant un média olfactif : améliorer le réalisme pour optimiser la formation et réactiver un traumatisme d'une mission ancienne jusque-là cliniquement latent. Ce dernier point questionne, au-delà de l'objectif de la formation qui est l'objet de cet article, sur l'intérêt de l'olfaction dans le dépistage d'une confrontation traumatique mémorisée mais encore latente.

Les données existantes font du média sensoriel olfactif un acteur de réalisme pour l'environnement de formation par la simulation, un inducteur d'émotion, de mémorisation pour les apprentissages, et un gage de restitution des apprentissages en situation réelle.

Ces éléments ont conduit le CESimMO à s'interroger sur les modalités d'amélioration de ces formations par l'implémentation de la stimulation olfactive.

Il s'agit de mettre les équipes médicales dans des conditions les plus proches de la réalité afin de les préparer, sans risque réel, à moindre coût, à des situations peu fréquentes, difficiles et parfois désagréables, sans induire de risque sur le plan de la réexposition à un traumatisme initial.

L'expérience vécue en situation de simulation enrichie doit permettre aux apprenants d'appréhender les situations opérationnelles avec le plus de calme possible et ainsi favoriser l'utilisation des compétences acquises.

L'approche psychologique de l'apprentissage en simulation : un cadre théorique d'étude

L'apprentissage de connaissances au cours d'une formation dépend de caractéristiques psychologiques multiples. La psychologie de l'apprentissage propose d'utiliser en situation réelle des compétences acquises en formation, d'autant plus efficace, que l'apprenant a été formé avec un niveau de fonctionnement optimal, ou *flow*, et de motivation intrinsèque. Ces deux fonctionnements psychologiques contribuent à développer un fort sentiment d'efficacité personnelle.

Le Sentiment d'efficacité personnelle (SEP)

Sur le plan conceptuel, l'étude de l'efficacité personnelle se fonde sur la théorie sociocognitive de Bandura, qui définit le sentiment d'efficacité personnelle (*self efficacy* ou sentiment de compétence (fig. 2)) comme la croyance d'un individu dans ses capacités à organiser et à réaliser une tâche dans des situations et des contextes spécifiques, notamment en situation d'urgence. Bandura et ses collaborateurs (4) ont mené de nombreuses recherches montrant que la perception qu'a un individu de ses capacités à exécuter une activité influence et détermine largement l'efficacité de son comportement en situation réelle.

La littérature a décrit dans de nombreuses études le SEP comme indicateur de la qualité d'une formation. Des corrélations positives entre sentiment d'efficacité personnelle et acquisition de compétences suggèrent que la confiance d'un individu en sa capacité à réaliser une tâche puisse être induite à la suite d'une formation. Il a été montré que la SHF pouvait renforcer le SEP (T. Secheresse et coll, CENSIM, Chambéry)(Picolli et al. (2001)).

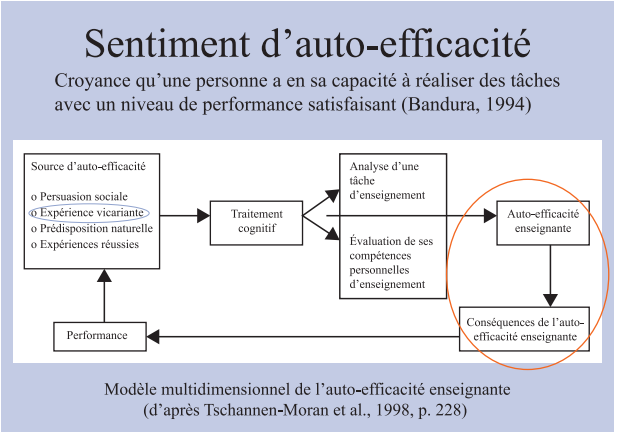


Figure 2. Modèle multidimensionnel de l'auto-efficacité enseignante (Tschannenn-Moran et al. 1998:228).

Ces éléments posent le niveau de SEP à l'issue d'une formation comme un indicateur d'intérêt de la qualité d'une formation, y compris en simulation.

Le fonctionnement optimal (le flow) et l'absorption cognitive (AC)

Le *flow* décrit un état mental atteint par une personne lorsqu'elle est complètement plongée dans une activité, et se trouve dans un état maximal de concentration, de plein engagement et de satisfaction dans son accomplissement. Cette dimension a été étudiée dans le cadre de la psychologie positive initialement par le psychologue Mihály Csíkszentmihályi. (5) Elle a été largement théorisée et étudiée dans plusieurs domaines allant du sport à la spiritualité en passant par l'éducation.

Fondamentalement, le *flow* se caractérise par l'absorption totale d'une personne dans son occupation. Cette absorption cognitive (fig. 3) est définie par Agarwal et Karahanna (2000) comme un profond état d'engagement à travers cinq dimensions :

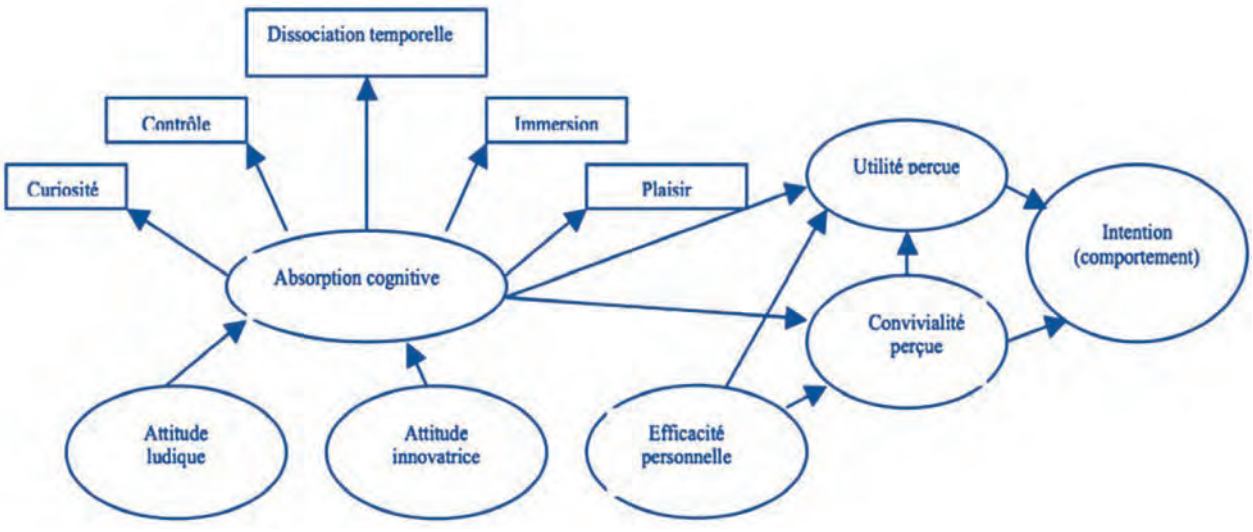


Figure 3. Le modèle de l'absorption cognitive d'Agarwal et Karahanna (2000).

– la dissociation temporelle ;
– l'immersion ou la concentration totale dans une tâche ;
– l'intensité du plaisir ;
– le sentiment de contrôle de l'interaction ;
– la curiosité sensorielle et cognitive.

L'AC est donc un antécédent significatif de la perception d'utilité et celle de la convivialité. Elle serait particulièrement bénéfique au sentiment de réalisation d'un individu dans le cadre de son travail et par conséquent, influencerait sa motivation. (6)

La motivation situationnelle autodéterminée

La théorie de l'autodétermination s'est imposée, ces dernières années, comme un cadre heuristique pour rendre compte des comportements des individus dans différents contextes dont l'éducation. Cette approche caractérise différents types de motivation en fonction de leur degré d'autodétermination (7). Une motivation est dite « autodéterminée » quand l'activité est réalisée spontanément et par choix. À l'inverse, la motivation est « non autodéterminée » quand l'individu réalise une activité pour répondre à une pression externe ou interne, et qu'il cesse toute implication dès que celle-ci diminue.

Le type de motivation d'un apprenant a des conséquences cognitives, affectives et comportementales spécifiques. En contexte éducatif, plusieurs études ont montré que les formes de motivation les plus autodéterminées étaient associées à des conséquences éducatives positives (attention, plaisir, persistance dans l'apprentissage, performances élevées), alors que les formes les moins autodéterminées avaient des conséquences négatives (abandon précoce, choix de tâches inadaptées à leur niveau, faibles performances) (8).

Si les données disponibles dans la littérature soulignent que la motivation autodéterminée favorise l'implication des apprenants, la question critique est de savoir comment catalyser cette forme de motivation (9, 10).

Problématique de l'étude

Les éléments disponibles dans la littérature, que ce soit en termes opérationnels, éducatifs et théoriques, soulignent l'intérêt d'enrichir un environnement d'apprentissage à la médecine de l'avant par des stimulations environnementales émotionnellement compétentes pour un transfert d'apprentissage optimisé en situation réelle.

L'objectif général est d'explorer le rôle du réalisme sensoriel par l'intégration d'un enrichissement sensoriel olfactif dans le cadre des formations au CESimMO. Nous faisons l'hypothèse principale qu'un environnement enrichi olfactivement sera perçu comme plus réaliste et permettra de meilleures performances en simulation.

Nous questionnons le lien entre la performance et l'immersion du sujet dans l'environnement de restitution des apprentissages. Nous proposons que les apprenants placés dans l'environnement le plus réaliste développent un sentiment d'efficacité personnel plus grand, que le niveau de *flow* est plus élevé et que la motivation situationnelle intrinsèque est supérieure comparativement à des apprenants immergés dans un environnement classique (hypothèse secondaire).

Enfin, nous souhaitons évaluer l'attractivité de l'environnement enrichi olfactivement comparativement à l'environnement classique en postulant que l'environnement enrichi a une attractivité supérieure (hypothèse ancillaire).

Matériel et Méthode

Matériel

Les fragrances de simulation

Ces huiles de parfum à base d'alcool sont conçues pour simuler les senteurs les plus désagréables rencontrées lors d'interventions lourdes.

Odeurs de valence négative sélectionnées pour l'étude (fig. 4) :
– poudre ;
– chair brûlée.

Une ou plusieurs pulvérisations ont été disposées sur le mannequin ou sur les vêtements d'un patient simulé.



Figure 4. Flacon odeurs de valence négative sélectionnées.

Méthode (annexes 1 et 2)

Type d'étude

Il s'agit d'une étude exploratoire randomisée comparant les performances de prise en charge de blessés en situation de combat, et le fonctionnement psychologique entre deux types d'environnement de restitution d'apprentissage (classique versus enrichi olfactivement).

Population étudiée

La population cible est constituée par des médecins et infirmiers relevant du SSA en préparation opérationnelle, et volontaires après avoir reçu une notice d'informations claire sur les objectifs de l'étude et signé un document de consentement écrit.

Intervention

Nous choisissons d'effectuer l'étude lors d'un stage de « mise en condition de survie du blessé de guerre ». Ce stage d'une durée de 4,5 jours participe à leur préparation opérationnelle avant un départ en opérations extérieures. La séance ciblée par l'étude, est une séance en simulation de restitution de fin de semaine de formation.

Comparaison, randomisation

C'est une étude contrôlée, randomisée, avec deux groupes tirés au sort, un groupe « sim + » qui réalise l'exercice avec le média « odeur », un groupe « sim classique », qui réalise l'exercice sans odeur.

L'expérimentation a été effectuée au cours de trois stages :

– Paris, du 20 au 24 février 2017
– Toulon, du 6 au 10 mars 2017
– Paris, du 13 au 17 mars 2017

Les apprenants sont passés en simulation individuelle le vendredi matin, aussi nous avons choisi ces séquences pour favoriser l'homogénéité des simulations avec le même temps imparti et le même scénario.

Outils de mesure

Nos variables principales sont :

La performance, mesurée par le nombre de compétences réussies et la rapidité de l'exécution des gestes effectués durant la simulation.

Nos variables secondaires sont :

Le Sentiment d'efficacité personnelle : cette échelle comporte 10 items. Il renvoie « aux jugements que les personnes font à propos de leur capacité à organiser et réaliser des ensembles d'actions requises pour atteindre des types de performances attendus » (Bandura, 1986), mais aussi aux croyances à propos de leurs capacités à mobiliser la motivation, les ressources cognitives et les comportements nécessaires pour exercer un contrôle sur les événements de la vie (Wood et Bandura, 1989). Ces croyances constituent le mécanisme le plus central et le plus général de la gestion de soi (*personal agency*). En particulier, le SEP est supposé aider les gens à choisir leurs activités et leurs environnements mais aussi à déterminer la dépense d'efforts, leur persistance, les types de pensées (positives vs négatives) et les réactions émotionnelles face aux obstacles.

L'état de *flow :* cette échelle comporte 12 items. Elle est créée et validée par Heutte et ses collègues (Heutte et al. 2016) Pour évaluer l'état de pleine implication, nous mesurerons chacun de ces items :

– Contrôle cognitif/*Cognitive control* (D1) ;
– Immersion et altération de la perception du temps/I*mmersion and Time transformation* (D2) ;
– Absence de préoccupation à propos du soi/*Loss of self-consciousness* (D3) ;
– Expérience autotélique (Bien-être)/*Autotelic experience (well-being)* (D4).

Le score d'absorption cognitive (*cognitive absorption)* est calculé par la formule suivante :

Flow AC = FlowD1+FlowD2+FlowD3

La motivation situationnelle ou SIMS

Pour évaluer la qualité de la motivation, nous avons utilisé la version française de l'échelle de motivation situationnelle (*the Situational Motivation Scale*, SIMS) créée et validée par Guay et ses collègues (Guay et al. 2000). L'objectif de la SIMS est de déterminer quel type de motivation régule les comportements d'un individu durant une activité. C'est un questionnaire composé de 16 affirmations.

L'individu détermine son niveau d'accord avec chacune de ces 16 affirmations. Les items 1, 5, 9 et 13 se rapportent à la motivation intrinsèque (meilleur type de régulation, grand sentiment d'autonomie). Les items 2, 6, 10 et 14 ont trait à la régulation identifiée (bon type de régulation, sentiment d'autonomie élevé). Les items 3, 7, 11 et 15 évaluent la régulation externe (mauvais type de régulation, sentiment d'autonomie faible). Les items 4, 8, 12 et 16 traitent de l'amotivation (aucune régulation) (11).

Nos variables ancillaires sont :

– L'attractivité de l'environnement.

Dans sa version actuelle, l'AttrakDiff2 se présente sous forme de 28 paires de mots contrastés, aussi appelés différenciateurs sémantiques (Osgood, Suci et Tannenbaum, 1957). L'évaluation, réalisée de manière autonome par les participants, est faite via des échelles bipolaires en sept points présentant respectivement à chaque extrémité un mot et son antonyme. Ainsi, des paires de mots telles que « bon-mauvais » ou « ennuyeux-captivant » sont présentés aux participants. Au niveau de la structure conceptuelle, quatre échelles comprenant chacune 7 paires de mots évaluent respectivement (fig. 5) : les aspects pragmatiques (4 items : QP2, QP3, QP5, QP6), les aspects hédoniques (4 items : QHS2, QHS5, QHI3, QHI4) – divisés en 2 sous échelles : identification (2 items : QHI3, QHI4) et stimulation (2 items : QHS2, QHS5) – et l'attractivité globale du système interactif (2 items : ATT2, ATT5) (12).

Nos variables de contrôle :

– L'état d'activation physiologique du sujet avec l'échelle de THAYER, 1986.

Activation-desactivation adjective *check-list* (AD-AC), ou questionnaire de Thayer

Ce questionnaire validé évalue indirectement l'état d'activation (Activation générale (AG) et Désactivation générale (DG)) et de tension (Tension intérieure (TI) et Relaxation intérieure (RI)) d'un individu à partir d'une liste de 20 adjectifs (temps de remplissage 3 min max). Deux paramètres synthétiques sont recueillis : un paramètre évaluant un axe de l'activation AG/DG, et un paramètre évaluant un axe de tension (TI/RI) (13).

– L'état émotionnel, l'affect avec l'échelle de SPANE

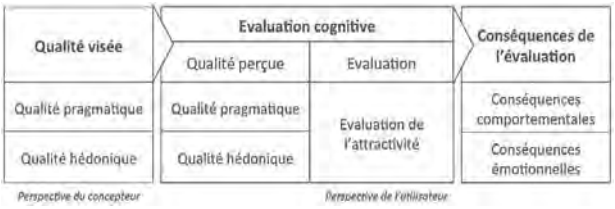


Figure 5. Modèle théorique illustrant comment les qualités pragmatiques et hédoniques influencent la perception subjective de l'attractivité donnant naissance à des comportements et des émotions.

La « *SCALE of Positive Experience* » est utilisée pour mesurer les émotions positives et négatives ressenties au cours de la semaine de stage, avant l'exercice de simulation et également après le passage en simulation.

La SPANE comprend 12 items (6 positifs et 6 négatifs). Les items 2, 4, 6, 8, 9, et 11 correspondent aux dimensions « négatives » SPANE N. À l'aide d'une échelle allant de « très rarement ou pratiquement jamais » à « très souvent ou toujours », les personnes doivent répondre aux questions du test en se basant sur leur expérience personnelle (14).

Résumé de la chronologie du recueil des variables (fig. 6)

Un cahier de questionnaires pré simulation est rempli par les apprenants. Il comprend les questionnaires suivants :

– une note d'information ;
– un consentement signé ;
– données démographiques ;
– échelle d'évaluation sur le réalisme perçu en simulation en santé en générale ;
– échelle d'évaluation SPANE ;
– échelle d'évaluation du THAYER.

Les apprenants passent ensuite en simulation haute-fidélité et sont chronométrés sur les gestes effectués.

Un cahier de questionnaires post simulation est rempli à l'issue de l'exercice de simulation. Il comprend les questionnaires suivants :

– échelle d'évaluation du réalisme post simulation ;
– échelle de *flow* ;
– échelle de motivation situationnelle ;
– échelle du sentiment d'efficacité personnelle ;

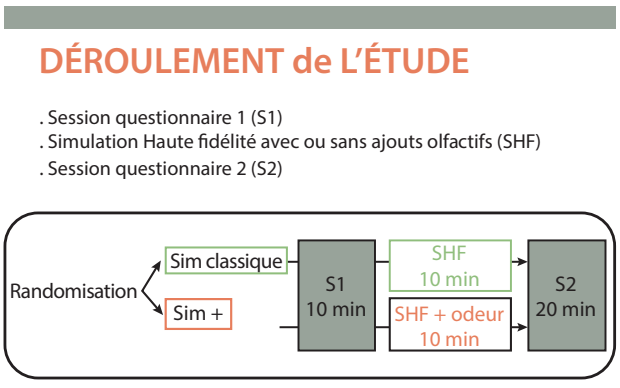


Figure 6. Schéma général de la recherche.

– échelle d'attractivité de l'environnement ;
– échelle de SPANE ;
– échelle de THAYER.

Analyses statistiques

L'analyse statistique a été faite à l'issue du recueil de l'ensemble des données grâce à l'utilisation du logiciel de statistique Statistica version 13 (Stat Soft, France).

Pour les variables quantitatives, nous avons calculé les moyennes et écart-types (M; ET). La répartition de sujets pour les différentes variables quantitatives a été effectuée (moyenne, écarts-types, *skewness* (asymétrie) et *kurtosis* (aplatissement)) et la normalité de la distribution a été testée. Globalement, les conditions de normalité sont respectées. Pour chacun des questionnaires utilisés, la cohérence interne a été testée par le test de Cronbach et a montré une qualité psychométrique acceptable pour chacun (alpha de Cronbach ≥ 0.7).

Des tests de comparaison de moyenne (avant-après) ont été réalisés pour groupes indépendants (sim classique versus sim+) séparément pour chacune des variables étudiées (test de Student (t)). Pour les variables de contrôle une différence après-avant (delta) a été calculée pour chacun des sous-facteurs des échelles SPANE et THAYER. Une comparaison de moyennes a été réalisée séparément pour chacun de ces deltas (test de Student (t)).

Pour les variables qualitatives, nous avons pris en compte deux modalités : a) sexe (Homme, Femme), b) expérience OPEX. Nous avons comparé des différences de répartition (proportion) par test de Chi2 (X2).

Critères de décision : dans tous les cas de figure, nous avons considéré qu'une différence était significative dès que $p<0,05$. Une tendance à une différence a été considérée quand $p\leq0,1$. Au regard du caractère exploratoire de cette étude, et malgré les comparaisons multiples, il n'a pas été fait de correction de Bonferroni pour les résultats significatifs.

Résultats

Description de la population

Les caractéristiques de l'échantillon ayant participé à l'étude sont décrites dans le tableau I.

Aucune différence n'est observée entre les deux groupes (sim classique *versus* sim +) pour les variables sociodémographiques, à l'exception d'une tendance à un nombre de femmes plus important dans le groupe sans odeur (X2=0,09).

Le tableau II résume l'état d'activation et d'émotion avant la simulation pour les deux groupes.

Avant l'exercice, le groupe sim classique a un score d'émotions négatives plus important et un rapport tension/relaxation intérieur plus élevé que le groupe sim +.

Effet de l'utilisation de l'odeur

Aucun sujet du groupe « sim classique » n'a déclaré avoir détecté d'odeur. On note que 55,5% des sujets « sim + » ont déclaré avoir détecté le média « odeur ».

Tableau I. Récapitulatif des caractéristiques de l'échantillon. M(ET) : Moyenne (écart-type).

Caractéristiques	Population totale	Groupe sim +	groupe sim classique
Effectif	19	9	10
Âge moyen	33,10 (6,97)	32,55 (6,82)	33,6 (7,44)
Effectif Homme/Femme	11/8	7/2	4/6
Nombre d'années de Service	11,21 (7,11)	8,66 (5,76)	13,50 (8,05)
Nombre d'Opex	2,47 (2,85)	2,55 (3,57)	2,40 (2,41)
Nombre de Mission courte durée (MCD)	0,42 (0,76)	0,33 (0,5)	0,5 (0,97)
Nombre d'Opex en poste médical	2,21 (3,25)	2 (3,53)	2,4 (3,16)

Critère principal (performance)

Les sujets ayant réalisé la simulation avec odeur ont tendance à être plus rapide pour la pose du garrot (p=0,08). Il n'est pas retrouvé de différence pour les autres variables de performances (fig. 7).

Critères secondaires (caractéristique de l'immersion)

Comme le montre le tableau III, les sujets ayant réalisé la simulation avec odeur décrivent une altération de la perception du temps (D2) significativement plus importante, et une motivation identifiée significativement moins élevée que les apprenants du groupe « sim classique ». Les sujets ayant réalisé la simulation avec odeur ont tendance à décrire un contrôle cognitif (D1) plus grand que les apprenants du groupe « sim classique ».

Tableau II. Comparaison des deux groupes pour les variables de contrôle émotionnelles et d'activation avant l'exercice. M : Moyenne ; ET : Ecart-Type. E+ : émotion positive ; E- : émotion négative ; AG : activation générale ; DG : désactivation générale ; TI : tension intérieure ; RI : relaxation intérieure. * : p≤0.05.

Variables de contrôle		M sim +	M sim classique	t
Spane	E+ spane	3,57(0.58)	3,50(0.68)	0,25
	E- spane	1,74(0.72)	2,40(0.58)	-2,21*
	Balance	1,83(1.24)	1,10(1.24)	1,29
Thayer	AG	7,44(2.3)	8,56(4.16)	-0,70
	DG	4,33(2.12)	6,11(2.89)	-1,49
	TI	2,39(2.74)	4,00(3.94)	-1,01
	RI	5,78(2.49)	4,22(2.05)	1,45
	AG/DG	2,64(2.57)	1,84(1.49)	0,81
	TI/RI	0,26(0.35)	1,32(1.24)	-2,46*

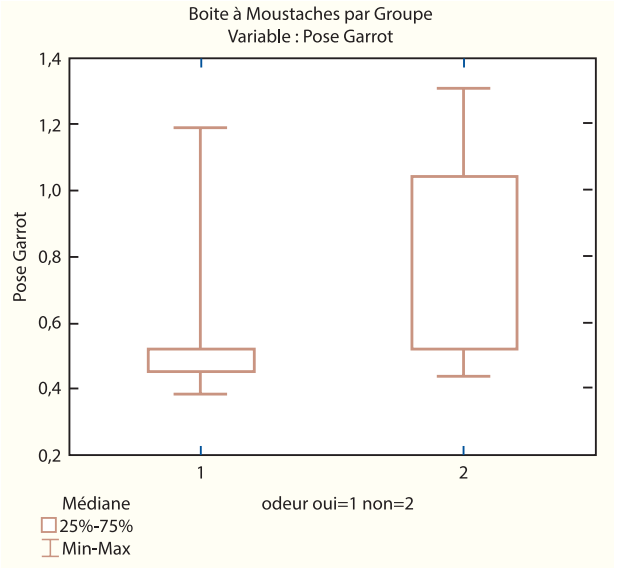


Figure 7. Comparaison des temps mesurés pour la pose du garrot entre le groupe odeur et sans odeur.

Critères ancillaires (attractivité de l'immersion)

Pour les sujets ayant réalisé la simulation avec odeur, les scores de stimulation hédonique et d'attractivité tendent à être supérieurs comparativement aux apprenants du groupe « sim classique » (stimulation hédonique : t=1,92, p=0,07 ; attractivité globale : t=1,66, p=0,1).

Variables de contrôle

À l'issue de la simulation, les sujets ayant réalisé la simulation avec odeur ont tendance à augmenter leur score d'émotions positives et négatives (p=0,1) et moins diminuer leur score de désactivation générale (p=0,11).

Tableau III. Comparaison des deux groupes pour les caractéristiques de l'immersion après l'exercice. M : Moyenne ; ET : Ecart-Type. D1 : Contrôle cognitif ; D2 : Immersion et altération de la perception du temps ; D3 : Absence de préoccupation à propos du soi ; D4 : Expérience autotélique (Bien-être). * : p≤0.05 ; t : 0.05<p≤0.01.

Questionnaires		M sim +	M sim classique	t
Flow	D1	16,78 (2.82)	14,30(2.98)	1,86t
	D2	19,22(1.86)	16,30(3.59)	2,19*
	D3	14,11(5.82)	12,20(4.52)	0,80
	D4	11,44(4.45)	12,10(2.13)	-0,42
Motivation autodéterminée	Motivation intrinsèque	4,83(1.15)	5,13(0.57)	-0,71
	Motivation identifiée	5,75(0.77)	6,45(0.57)	-2,26*
	Motivation externe	3,22(1.29)	4,03(1.25)	-1,38
	Amotivation	1,19(0.27)	1,15(0.27)	0,36
Sentiment d'efficacité personnelle		5,03(0.87)	4,58(0.64)	1,30

Réalisme de la simulation

Aucune différence entre les deux groupes n'est retrouvée sur la perception du réalisme de la simulation (p=0,92). Néanmoins, l'expérience d'une Opex pourrait jouer un rôle dans le réalisme perçu de l'exercice (p=0,15) (fig. 8).

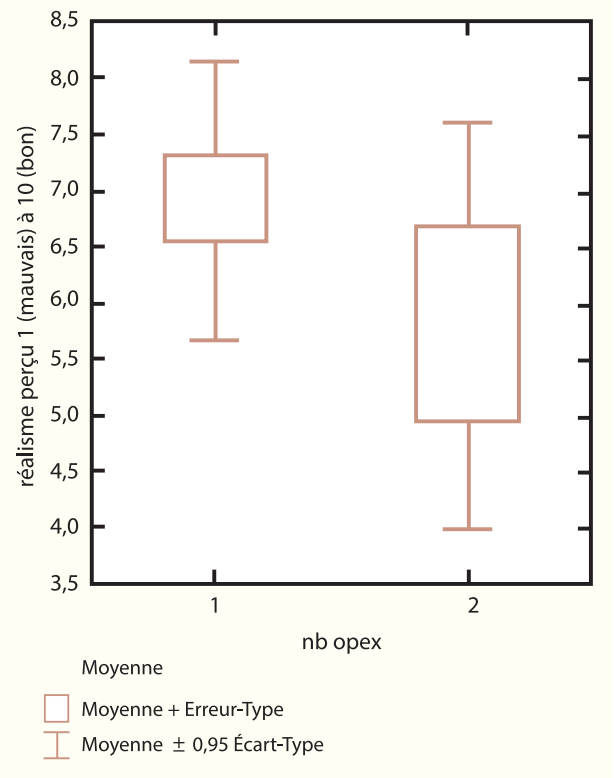


Figure 8. Comparaison du réalisme perçu (Échelle Visuelle Analogique) selon l'expérience en Opex des apprenants.

Discussion

Dans cette étude, nous nous sommes donc intéressés à l'impact pédagogique de la stimulation olfactive sur la qualité de restitution des apprentissages des personnels soignants du SSA en préparation opérationnelle. Plus précisément, nous avons évalué l'impact d'un stimulus olfactif pertinent pour la situation opérationnelle 1/ sur la performance en simulation (critère principal), 2/ sur la qualité de l'immersion du sujet (critère secondaire) et 3/ sur l'attractivité de la simulation (critère ancillaire).

Les outils pédagogiques principaux ont été la simulation médicale haute-fidélité et l'immersion, qui sont mis en œuvre au CeSimMO.

Concernant la performance, seuls les temps mesurés pour la pose du garrot sont significativement plus rapides pour le groupe « sim + ». Les performances sont évaluées pour des compétences en gestes élémentaires de survie pour lesquels les personnels soignants du SSA sont régulièrement entraînés. La différence observée dans le temps de pose du garrot suggère la nécessité d'une réflexion sur une grille d'évaluation ciblant davantage des critères de mise en œuvre que des compétences élémentaires.

Conformément à nos hypothèses secondaires, nous avons observé en situation de simulation haute-fidélité enrichie un sentiment de *Flow* plus important (absorption temporelle et contrôle cognitif), bien qu'aucune différence sur les deux autres dimensions du *Flow* n'ait été observée. Cette « expérience optimale, qui se réfère à l'état subjectif de se sentir bien » survient quand le corps ou l'esprit sont utilisés jusqu'à leur limite dans l'effort volontaire en vue de réaliser quelque chose de difficile et d'important. Nos résultats s'inscrivent dans les données de la littérature montrant que cette expérience optimale entraîne des conséquences très importantes : meilleure performance, créativité, développement des capacités, estime de soi et réduction du stress (15).

Un second résultat a été qu'un environnement simulé avec l'ajout d'odeur augmente davantage les émotions positives ressenties au cours de la simulation que la simulation classique. Cela tend à montrer que l'apprenant prend du plaisir à effectuer cet exercice de simulation. Il est classiquement décrit que l'émotion favorise l'apprentissage et participe d'une pédagogie positive. Certaines études ont en effet révélé que le fait d'éprouver plus d'émotions positives durant l'apprentissage est associé à une meilleure performance. Il est intéressant de noter également que les émotions négatives augmentent à l'issue de la simulation enrichie. L'augmentation des ressentis de valence négative dans une situation de prise en charge de blessés de guerre n'apparait pas surprenant au regard de l'enjeu de la mission de soin et de l'environnement dans lequel elle se réalise. Couplée à l'évolution des émotions positives, l'augmentation d'émotions négatives dans la simulation enrichie pourrait indiquer un réalisme émotionnel plus important de l'exercice avec le média olfactif. Néanmoins, cognitivement les sujets du groupe « sim + » n'indiquent pas un niveau de réalisme plus important. Ces éléments questionnent l'influence de la perception émotionnelle non conscientisée dans la formation par simulation haute-fidélité. Il est par ailleurs possible que l'absence d'effet observé sur le sentiment d'efficacité personnel, qui est reconnu comme une variable cognitive, s'explique par un impact émotionnel de la simulation enrichie (16).

Le troisième résultat concerne l'attractivité de l'environnement, plus précisément sur la composante hédonique-stimulation. L'attractivité de l'environnement enrichi suggère que l'expérience utilisateur dans ce groupe reflète la qualité globale de l'interaction avec la simulation. Cette attractivité associée aux conséquences comportementales et émotionnelles observées dans notre population suggère que cet outil est pertinent pour évaluer la qualité d'une simulation pour la formation. Enfin, l'observation d'un score de motivation situationnelle identifié plus élevé dans le groupe ayant réalisé la simulation classique est à l'inverse de nos hypothèses. Ce questionnaire évalue la motivation relative à une situation. Nous avons choisi, pour ne pas surcharger l'étude, de ne pas le faire remplir avant l'exercice. Néanmoins, il est possible que les scores avant la mise en situation d'immersion soient différents

entre les deux groupes. Par ailleurs, nous ne pouvons exclure l'existence d'un effet du sexe sur ce résultat, l'effectif féminin étant plus important dans le groupe « sim+ ».

L'ensemble de ces résultats suggèrent que les ajouts d'odeur influencent l'immersion de l'apprenant et la mise en pratique de ses compétences en situation et ce malgré les limites de notre étude : échantillon de petite taille, randomisation conduisant à des différences entre groupe (variables de contrôle), différence de sexe. Par ailleurs, les odeurs utilisées reflètent plus ou moins la réalité opérationnelle du terrain. Il pourrait être judicieux d'enrichir l'environnement avec de l'odeur de kérosène et de sang qui sont très présentes en situation opérationnelle. Néanmoins, l'utilisation de ces valences contextuelles implique de questionner l'expérience du sujet en termes de confrontation traumatique au regard du risque de réexposition.

Conclusion

L'ensemble de ces résultats exploratoires nous incite à poursuivre l'étude pour augmenter la puissance statistique de nos analyses.

Une piste de recherche d'importance pour nos formations est notamment de mieux appréhender le rôle du réalisme de la simulation. La littérature souligne que la difficulté absolue que représente la notion de réalité en simulation est celle de l'expérience subjective qui est une condition nécessaire de la simulation réussie. Un apprenant ne jugera donc pas le réalisme de la même façon s'il a déjà vécu ou non une situation réelle de prise en charge de blessé de guerre. Bien que nos résultats ne soient pas significatifs, l'expérience en OPEX pourrait participer à l'expérience subjective de réalisme. L'impact du média olfactif dans les scores de *Flow* et d'évolution des émotions en post-simulation suggère que l'évaluation cognitive d'une situation d'apprentissage/formation pourrait être différente de l'évaluation émotionnelle non conscientisée. Mieux appréhender ce réalisme est un enjeu de formation et au-delà probablement du transfert d'apprentissage en situation réelle.

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt avec les données citées dans le texte.



ISG 1G P. Brodin © D. Vautrin.

QUESTIONNAIRE « AVANT » SIM

Date : |_|_| |_|_| |_|_|_|_|

Prénom : |_|_| **(2 premières lettres)**

Nom : |_|_| **(2 premières lettres)**

Notice d'information

Titre de l'étude	**Impact pédagogique de la stimulation olfactive sur du personnel médical en préparation opérationnelle : étude exploratoire dans le cadre du DU de formateur à l'enseignement de la médecine sur simulateur**
Investigateur	ISG1G Pauline BRODIN, MC Sébastien RAMADE, MC Marie-Hélène Ferrer, MC Marion TROUSSELARD, MCS Christian BAY
Lieu	EVDG – DPMO – CESimMO – Antenne Paris

Introduction

Madame, Monsieur

L'École du Val-de-Grâce vous propose de participer à une étude portant sur l'impact de la stimulation olfactive en préparation opérationnelle par leur immersion dans des simulations en santé haute-fidélité. L'objectif de ce document est de vous fournir toutes les informations qui vous permettront de comprendre le but de cette étude, ainsi que ses contraintes et l'intérêt qu'elle présente pour vous.

Pourquoi cette étude ?

Le personnel du Service de Santé des Armées bénéficie d'une formation en sauvetage au combat avec des mises en situations opérationnelles dans le cadre de la préparation opérationnelle. Cette formation utilise la simulation pour l'acquisition des compétences techniques et non techniques des stagiaires.

L'étude à laquelle nous vous proposons de participer cherche à évaluer la qualité de réalisme et d'immersion, son intérêt pédagogique lors des simulations en santé du stage « mise en condition de survie du blessé de guerre ».

Immerger les apprenants dans un environnement olfactif est reconnu comme améliorant le caractère réaliste d'une simulation dans la littérature. Au regard de ces éléments, l'objectif de cette étude est d'évaluer si l'implémentation de la simulation par des « médias » olfactifs lors de l'exercice de synthèse améliore l'utilisation des compétences acquises au cours du stage.

Modalités de votre participation à l'étude

Votre participation à l'étude s'inscrira dans le cadre de votre stage de « mise en condition et survie du blessé de guerre ». Elle comportera plusieurs étapes :

- Distribution et lecture de la notice d'information en début de stage
- Signature du formulaire de consentement, et si vous répondez aux critères d'éligibilité de l'étude, cette signature se fera dans les locaux du CESimMO en présence des médecins du CESimMO, investigateurs de l'étude.
- Randomisation de votre participation à la séance de simulation individuelle de synthèse pour vous attribuer soit la séance avec ajout des médias olfactifs, soit la séance sans média olfactif.
- Participation à l'étude dans le cadre de l'exercice de synthèse réalisé le dernier jour du stage.

L'étude se déroule en trois phases :

- Remplissage d'un questionnaire biographique situant votre expérience professionnelle et de questionnaires évaluant votre état émotionnel et d'activation : fatigue (10 min).
- Exercice de synthèse
- Remplissage de questionnaires évaluant votre état émotionnel et d'activation à l'issue de l'exercice ainsi que votre perception de l'intensité de votre immersion (30 min environ)

À la fin de l'étude une restitution vous sera proposée.

Il n'est pas anticipé de risque particulier. Votre participation participe à l'amélioration des formations du CESimMO.

Confidentialité et droits des sujets participants

Votre participation à cette étude est confidentielle. Les données recueillies sont totalement anonymes. Elles peuvent cependant être transmises au Service de Santé, dans le cadre de l'évaluation de la qualité de l'étude. Elles sont aussi collectées par le promoteur. Toutes les mesures seront prises pour garantir votre confidentialité selon la législation française.

Les résultats de cette étude peuvent être présentés lors de congrès scientifiques et publiés dans des revues. Votre identité ne sera en aucun cas révélée, elle sera conservée de manière strictement confidentielle et ne sera pas rendue publique.

Une inspection peut être faite pour vérifier la fiabilité et la qualité de l'étude. Dans ce contexte, les données de l'étude seront traitées conformément à la Loi Informatique et Libertés (Loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée).

Conformément aux dispositions de la CNIL (loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés) et à l'article 56 de la Loi « Informatique et Liberté » du 6 janvier 1978 modifiée, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification de vos données personnelles. Vous disposez également d'un droit d'opposition à la transmission des données couvertes par le secret médical susceptibles d'être utilisées dans le cadre de cette recherche et d'être traitées.

Vous pouvez accéder directement ou par l'intermédiaire d'un médecin de votre choix à l'ensemble de vos données en application des dispositions de l'article L. 1111-7 du code de la santé publique. Ces droits s'exercent auprès du médecin qui vous suit dans le cadre de la recherche et qui connaît votre identité. Les données, recueillies lors de l'étude initialement et anonymisées pourront, si vous le souhaitez, être conservées dans votre dossier médical.

Vous serez tenu(e) informé des résultats globaux de cette recherche par l'intermédiaire du médecin de l'étude.

Vos données personnelles seront conservées pendant 15 ans.

Concernant votre participation à l'étude

Votre participation à cette étude n'est pas obligatoire.

Vous disposez également du droit de vous retirer de l'étude à tout moment et sans explication. Ceci n'altérera, en aucun cas, vos relations avec l'équipe du CESimMO, et de la qualité de la formation. Si vous décidez d'arrêter votre participation, vous devez en avertir le médecin de l'étude.

Autorisations

Cette étude est menée en accord avec la Déclaration d'Helsinki modifiée (Séoul, 2013), avec la Loi Française (loi 88-1138 du 20 décembre 1988, loi 2004-806 du 9 août 2004 et du décret d'application n° 2006-477 du 26 avril 2006).

Questions et informations supplémentaires

Si, à quelque moment que ce soit, vous avez des problèmes ou des questions concernant l'étude, vous devez contacter les médecins du CESimMO :

Lorsque vous aurez lu la note d'information ci-dessus et obtenu les réponses aux questions que vous vous posez en interrogeant votre médecin, il vous sera proposé de donner votre consentement écrit en signant le formulaire préparé à cet effet.

Formulaire de consentement

Titre de l'étude	**Impact pédagogique de la simulation olfactive sur des personnels médicaux en préparation opérationnelle : étude exploratoire dans le cadre du DU de formateur à l'enseignement de la médecine sur simulateur**
Investigateur	ISG1G Pauline BRODIN, MC Sébastien RAMADE, MC Marie-Hélène Ferrer, MC Marion TROUSSELARD, MCS Christian BAY
Lieu	EVDG – DPMO – CESimMO – Antenne Paris

En signant ce formulaire de consentement éclairé, je reconnais que :

- J'ai reçu des informations orales et écrites détaillées sur la nature, l'objectif et les risques associés à l'étude susmentionnée et que j'ai parfaitement compris leur signification ;

Les informations relatives à l'étude recueillies par l'investigateur sont traitées confidentiellement. J'accepte que les données enregistrées au cours de l'étude puissent faire l'objet d'un traitement informatisé dans le respect de la loi « informatique et liberté » (loi du 6 janvier 1978). J'ai bien noté que je dispose d'un droit d'accès et de rectification des données me concernant à tout moment de l'étude. Je peux également contacter l'ISG 1G BRODIN Pauline (01 40 51 42 60) en cas d'événement indésirable, pour tout renseignement concernant ma participation à l'étude et en cas de problème médical survenu pendant l'étude.

- J'ai compris que ma participation n'est pas obligatoire et que je suis libre de me retirer de l'étude à n'importe quel moment sans explication, et sans que les soins médicaux dont je bénéficie, ni mes droits, ne soient changés ;
- J'accepte par la présente la publication des informations médicales recueillies pendant la présente étude dans les conditions de confidentialité mentionnées dans la lettre d'information qui m'a été fournie.
- Je consens au traitement de mes données personnelles non-identifiantes aux fins décrites dans la lettre d'informations destinée aux sujets ;
- J'accepte de participer volontairement à l'étude susmentionnée ;
- Je déclare être affilié(e) / bénéficier d'un régime de sécurité sociale ;
- Je déclare ne pas participer actuellement à une autre recherche médicale ;
- En signant ce formulaire, je ne renonce à aucun des droits légaux qui me sont par ailleurs conférés en tant que participant à une étude de recherche.

Le formulaire de consentement éclairé est signé en deux exemplaires (dont le premier doit être gardé 15 ans par l'investigateur, et un autre remis à la personne donnant son consentement).

Nom et prénom du sujet en lettres d'imprimerie

Signature du SUJET **Date**

J'ai expliqué l'étude en détail au participant. Il/elle a eu l'occasion de poser toutes les questions qu'il/elle juge nécessaire, a compris la nature, les critères, les avantages et les risques associés à sa participation à l'étude et a décidé d'y prendre part en toute connaissance de cause.

Nom et prénom du médecin investigateur en lettres d'imprimerie

Signature du médecin investigateur **Date**

PARTIE 1

Informations biographiques :

1/ Quel est votre âge ?

.....

2/ Êtes-vous :

❏ Un homme ❏ une femme

3/ Quelle est votre année d'engagement / ou de premier contrat dans les armées ?

.....

4/ Depuis combien d'années êtes-vous au SSA (cursus « formation » y compris) ?

.....

5/ Avez-vous déjà été confronté à un évènement que vous avez considéré comme stressant dans votre vie personnelle (ex : accident, conflits familiaux, deuil, problèmes financiers, etc.) ?

❏ Oui ❏ Non

6/ Si oui, combien de fois ?

○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10 ○ + de 10

7/ Combien avez-vous effectué d'opérations extérieures (OPEX) ?

○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10 ○ + de 10

8/ Combien avez-vous effectué de missions de courte durée (MCD) ?

○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10 ○ + de 10

Si vous n'avez effectué aucune OPEX ni MCD, passez à la question 18, sinon poursuivez avec la question 11.

9/ Combien avez-vous effectué d'OPEX et/ou MCD en travaillant au PM (comptabilisez à partir d'une journée minimum au PM) ?

○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10 ○ + de 10

10/ Avez-vous déjà été confronté à un évènement que vous avez considéré comme stressant en opérations extérieures (OPEX) ?

❏ Oui ❏ Non

11/ Si oui, combien de fois ?

○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10 ○ + de 10

12/ Quelle était votre ou vos fonction(s) lors de votre/vos opération(s) extérieure(s) ?

❏ COM SANTE ou DIR MED
❏ Médecin régulateur de théâtre
❏ Médecin chef du poste de secours / PMA
❏ Médecin « adjoint »
❏ Infirmier « major »
❏ Infirmier « adjoint »
❏ Auxiliaire sanitaire
❏ Autre, précisez : .....

13/ Quel(s) était(ent) votre/vos rôle(s) lors de votre/vos opération(s) extérieure(s) ?

❏ Leader médical
❏ Chef d'équipe
❏ Soignant
❏ Équipier soignant

14/ Quelle était votre niveau de qualification lors de votre/vos opération(s) extérieure(s) ?

❏ SC1
❏ SC2
❏ SC3

PARTIE 2

1/ Avez-vous déjà fait de la simulation en santé ?

❏ Oui ❏ Non

2/ Si oui, combien de fois ?

○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10 ○ + de 10

3/ Pour vous, quel était le niveau de réalisme ressenti sur une échelle entre 0 et 10 ?

○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10

4/ Pensez-vous que le réalisme influe sur votre immersion dans la simulation ?

❏ Oui ❏ Non

5/ Numérotez par ordre d'importance (1 le plus important) les éléments favorisants votre degré d'immersion durant une simulation en santé :

❏ La durée de la simulation
❏ Environnement (décor, locaux, ambiance sonore…)
❏ Équipement tactique (gilet par balle, armement, radio)
❏ Briefing avec la contextualisation du scénario
❏ Matériel santé mis à disposition (sac d'intervention, consommables…)
❏ Autres : .....

6/ Numérotez par ordre d'importance (1 le plus important) les éléments que vous considérez les plus immersifs dans l'environnement :

❏ Ambiance sonore a durée de la simulation
❏ Ambiance climatique (vent, chaleur…)
❏ Le degré de réalisme du mannequin
❏ Ambiance visuelle (décor, obscurité…)
❏ Réalisme des blessures (grimage)
❏ Le jeu d'acteur du patient simulé
❏ Ambiance olfactive (odeur de poudre, chair brûlée, vomi…)

7/ Avez-vous déjà participé à une simulation en santé avec l'ajout d'odeurs ?

❏ Oui ❏ Non

PARTIE 3

QUESTIONNAIRE SPANE

IMPRESSIONS CONCERNANT CE QUE VOUS RESSENTEZ AVANT L'EXERCICE DE SIMULATION

Évaluation de votre état affectif et émotionnel avant l'exercice de simulation,
Les énoncés suivants représentent ce que vous pourriez ressentir dans la vie de tous les jours…

POUR RÉPONDRE

Réfléchissez à ce que vous avez fait et ressenti **au cours de la semaine**. Vous devez indiquer à quel point vous avez ressenti les sensations qui figurent ci-dessous. Servez-vous de la grille de 1 à 5 pour répondre.
Entourez **un seul chiffre**, c'est-à-dire celui qui correspond le mieux à ce que vous pensez

Très rarement ou pratiquement jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Très souvent ou toujours
1	2	3	4	5

* Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses
* Répondez juste ce que vous pensez vraiment, aussi honnêtement que possible.
* Rappelez-vous que toutes les réponses sont **anonymes et confidentielles**.

Dans quelle mesure avez-vous expérimenté les sensations suivantes au cours des quatre dernières semaines ?

1	Sensations positives	1	2	3	4	5
2	Sensations négatives	1	2	3	4	5
3	Je me suis senti(e) bien	1	2	3	4	5
4	Je me suis senti(e) mal	1	2	3	4	5
5	Des choses agréables	1	2	3	4	5
6	Des choses désagréables	1	2	3	4	5
7	Je me suis senti(e) heureux(se)	1	2	3	4	5
8	Je me suis senti(e) triste	1	2	3	4	5
9	J'ai ressenti de la peur	1	2	3	4	5
10	Je me suis senti(e) joyeux(se)	1	2	3	4	5
11	Je me suis senti(e) en colère	1	2	3	4	5
12	J'ai ressenti de la satisfaction	1	2	3	4	5

TEST DE THAYER

Évaluation de votre état d'activation, de fatigue, avant l'exercice de simulation.
Un certain nombre d'adjectifs sont listés ci-dessous, lisez chacun d'entre eux. Répondez rapidement en cochant la case qui vous paraît décrire le mieux ce que vous ressentez.
Il n'y a ni bonne, ni mauvaise réponse

	Pas d'accord	**Je ne sais pas**	**Assez d'accord**	**Extrêmement d'accord**
Actif				
Indifférent				
Endormi				
Mal à l'aise				
Énergique				
Calme				
Fatigue				
Dynamique				
Détendu				
Attentif				
Somnolent				
Inquiet				
Tonique « avec la pêche »				
Tranquille				
Éveillé				
Énervé				
Paisible				
En forme				
Tendu				
Crispé				



© D. Vautrin CESimMO - EVDG.



© D. Vautrin CESimMO - EVDG.

QUESTIONNAIRE « APRÈS » SIM

Date : |_|_| |_|_| |_|_|_|_|

Prénom : |_|_| **(2 premières lettres)**

Nom : |_|_| **(2 premières lettres)**

1/ Pour vous, quel était le niveau de réalisme ressenti sur une échelle entre 0 et 10 ?

○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10

2/ Avez-vous ressenti l'ajout d'odeur au scénario durant la simulation ?

❑ Oui ❑ Non

3/ Cela a-t-il modifié votre niveau d'implication durant votre prise en charge du blessé ?

❑ Oui ❑ Non

Tous les questionnaires suivants s'intéressent à votre état après l'exercice de simulation.

Tous les questionnaires suivants s'intéressent à votre état après l'exercice de simulation.

Échelle de flow en contexte éducatif v.2 (EduFlow2)

Lisez attentivement chaque phrase et répondez, sur l'échelle située en face, en entourant un nombre correspondant le mieux à ce que vous pensez 1 = pas du tout d'accord à 7 = tout à fait d'accord.

Pas du tout d'accord	Très peu d'accord	Un peu d'accord	Moyennement d'accord	Assez d'accord	Fortement d'accord	Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5	6	7

[strongly disagree] <----------> [totally agree

Au cours de cet exercice de simulation,

01 D1a	Je me sens capable de faire face aux exigences élevées de la situation	1 2 3 4 5 6 7
02 D2a	Je suis totalement absorbé(e) par ce que je fais	1 2 3 4 5 6 7
03 D3a	Je ne suis pas préoccupé par ce que les autres pourraient penser de moi	1 2 3 4 5 6 7
04 D4a	J'ai le sentiment de vivre un moment enthousiasmant	1 2 3 4 5 6 7
05 D1b	Je sens que je contrôle parfaitement mes actions	1 2 3 4 5 6 7
06 D2c	Je ne vois pas le temps passer	1 2 3 4 5 6 7
07 D3b	Je ne suis pas préoccupé par le jugement des autres	1 2 3 4 5 6 7
08 D4b	Cette activité me procure beaucoup de bien-être	1 2 3 4 5 6 7
09 D1c	À chaque étape, je sais ce que je dois faire	1 2 3 4 5 6 7
10 D2b	Je suis profondément concentré(e) sur ce que je fais	1 2 3 4 5 6 7
11 D3c	Je ne suis pas inquiet de ce que les autres peuvent penser de moi	1 2 3 4 5 6 7
12 D4c	Quand j'évoque ces activités, je ressens une émotion que j'ai envie de partager	1 2 3 4 5 6 7

Heutte, J., Fenouillet, F., Martin-Krumm, C., Boniwell, I., & Csikszentmihalyi, M. (2016, accepted). *Proposal for a conceptual evolution of the flow in education (EduFlow) model*. In M. Bassi & J. Heutte, Invited symposium "Flow research: conceptual advances and applications", 8th European Conference on Positive Psychology (ECPP 2016), Angers, France

Échelle de « Motivation situationnelle » (Guay, 2000)

Lisez chaque affiramtion avec attention. Puis, en utilisant l'échelle suivante, entourez le nombre qui décrit le mieux à quel point vous êtes en accord avec chaque affirmation.

Échelle : 1 : ne me correspond pas du tout 2 : correspond très peu 3 : correspond un peu 4 : correspond modérément 5 : correspond assez 6 : correspond beaucoup 7 : correspond exactement

1 - Je trouve que cette activité est intéressante	1	2	3	4	5	6	7
2 - Je fais cette activité pour mon bien	1	2	3	4	5	6	7
3 - Je fais cette activité parce que je suis supposé la faire	1	2	3	4	5	6	7
4 - Il doit y avoir une bonne raison pour que je fasse cette acti	1	2	3	4	5	6	7
5 - Je trouve cette activité plaisante	1	2	3	4	5	6	7
6 - Je pense que cette activité est une bonne chose pour moi	1	2	3	4	5	6	7
7 - Je fais cette activité parce que c'est quelque chose que je dois faire	1	2	3	4	5	6	7
8 - Je fais cette activité mais je ne suis pas sûr que ça en vaille la peine	1	2	3	4	5	6	7
9 - Je trouve que cette activité est fun/cool	1	2	3	4	5	6	7
10 - C'est ma décision personnelle de faire cette activité	1	2	3	4	5	6	7
11 - Je fais cette activité parce que je n'ai pas le choix	1	2	3	4	5	6	7
12 - Je ne sais pas. Je ne vois pas ce que cette activité m'apporte	1	2	3	4	5	6	7
13 - Je me sens bien quand je fais cette activité	1	2	3	4	5	6	7
14 - Je fais cette activité parce que je pense que cette activité est importante pour moi	1	2	3	4	5	6	7
15 - Je fais cette activité parce que j'ai le sentiment que je dois la faire	1	2	3	4	5	6	7
16 - Je fais cette activité mais je ne suis pas sûr que ce soit une bonne chose de la continuer	1	2	3	4	5	6	7

GUAY F., VALLERAND R. J., BLANCHARD C. (2000). On the assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: The situational motivation scale (SIMS). Motivation and Emotion, 24(3), p.175-213.

Échelle « Sentiment d'efficacité personnelle » (Piguet, 2008)

Après ce genre d'exercice de simulation en santé,

Pas du tout d'accord	Très peu d'accord	Un peu d'accord	Moyennement d'accord	Assez d'accord	Fortement d'accord	Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5	6	7

J'ai confiance en moi pour faire face efficacement aux événements inattendus.

○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7

Je parviens toujours à résoudre les problèmes difficiles si je m'en donne la peine.

○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7

Grâce à mes compétences, je sais gérer des situations inattendues.

○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7

Il est facile pour moi de maintenir mes intentions et d'accomplir mes objectifs.

○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7

Lorsque je suis confronté(e) à un problème, je peux habituellement trouver plusieurs idées pour le résoudre.

○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7

Je peux résoudre la plupart de mes problèmes si je fais les efforts nécessaires.

○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7

Je reste calme lorsque je suis confronté(e) à des difficultés car je peux me reposer sur mes capacités à maîtriser les problèmes.

○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7

Quoiqu'il arrive, je sais généralement faire face.

○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7

Si j'ai un problème, je sais toujours quoi faire.

○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7

Si quelqu'un ou quelque chose nous fait obstacle, je peux trouver un moyen pour obtenir ce que je veux.

○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7

Piguet (2008) **L'autonomie dans les pratiques infirmières hospitalières, contribution à une théorie agentique du développement professionnel**. Thèse de doctorat Université de Nanterre - Paris X (2008-06-09), Professeur Philippe Carré (Dir. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00331476/en/)

Quelle a été votre expérience utilisateur pendant ces situations d'exercices ?

Ce questionnaire se présente sous forme de paires de mots. Chaque paire représente des contrastes. Les échelons entre les deux extrémités vous permettent de décrire l'intensité de la qualité choisie. Ne pensez aux paires de mots et essayez simplement de donner une réponse spontanée. Vous pourrez avoir l'impression que certains termes ne décrivent pas correctement le système. Dans ce cas, assurez-vous de donner tout de même une réponse.
Gardez à l'esprit qu'il n'y a pas de bonne ou mauvaise réponse. Seule votre opinion compte !

Humain	○	○	○	○	○	○	○	Technique
M'isole	○	○	○	○	○	○	○	Me sociabilise
Plaisant	○	○	○	○	○	○	○	Déplaisant
Original	○	○	○	○	○	○	○	Conventionnel
Simple	○	○	○	○	○	○	○	Compliqué
Professionnel	○	○	○	○	○	○	○	Amateur
Laid	○	○	○	○	○	○	○	Beau
Pratique	○	○	○	○	○	○	○	Pas pratique
Agréable	○	○	○	○	○	○	○	Désagréable
Fastidieux	○	○	○	○	○	○	○	Efficace
De bon goût	○	○	○	○	○	○	○	De mauvais goût
Prévisible	○	○	○	○	○	○	○	Imprévisible
Bas de gamme	○	○	○	○	○	○	○	Haut de gamme
M'exclut	○	○	○	○	○	○	○	M'intègre
Me rapproche des autres	○	○	○	○	○	○	○	Me sépare des autres
Non présentable	○	○	○	○	○	○	○	Présentable
Rebutant	○	○	○	○	○	○	○	Attirant
Sans imagination	○	○	○	○	○	○	○	Créatif
Bon	○	○	○	○	○	○	○	Mauvais
Confus	○	○	○	○	○	○	○	Clair
Repoussant	○	○	○	○	○	○	○	Attrayant
Audacieux	○	○	○	○	○	○	○	Prudent
Novateur	○	○	○	○	○	○	○	Conservateur
Ennuyeux	○	○	○	○	○	○	○	Captivant
Peu exigeant	○	○	○	○	○	○	○	Challenging
Motivant	○	○	○	○	○	○	○	Décourageant
Nouveau	○	○	○	○	○	○	○	Commun
Incontrôlable	○	○	○	○	○	○	○	Maîtrisable

Lallemand, C., Koenig, V., Gronier, G., & Martin, R. (2015). « Création et validation d'une version française du questionnaire AGrakDiff pour l'évaluation de l'expérience utilisateur des systèmes interactifs », Revue Européenne de Psychologie Appliquée. doi:10.1016/j.erap.2015.08.002

QUESTIONNAIRE SPANE

IMPRESSIONS CONCERNANT CE QUE VOUS RESSENTEZ AVANT L'EXERCICE DE SIMULATION

Évaluation de votre état affectif et émotionnel avant l'exercice de simulation,
Les énoncés suivants représentent ce que vous pourriez ressentir dans la vie de tous les jours…

POUR RÉPONDRE

Réfléchissez à ce que vous avez fait et ressenti **au cours de la semaine**. Vous devez indiquer à quel point vous avez ressenti les sensations qui figurent ci-dessous. Servez-vous de la grille de 1 à 5 pour répondre.

Entourez **un seul chiffre**, c'est-à-dire celui qui correspond le mieux à ce que vous pensez

* Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses
* Répondez juste ce que vous pensez vraiment, aussi honnêtement que possible.

Très rarement ou pratiquement jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Très souvent ou toujours
1	2	3	4	5

* Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses
* Répondez juste ce que vous pensez vraiment, aussi honnêtement que possible.
* Rappelez-vous que toutes les réponses sont anonymes et confidentielles.

Dans quelle mesure avez-vous expérimenté les sensations suivantes au cours des quatre dernières semaines ?

1	Sensations positives	1	2	3	4	5
2	Sensations négatives	1	2	3	4	5
3	Je me suis senti(e) bien	1	2	3	4	5
4	Je me suis senti(e) mal	1	2	3	4	5
5	Des choses agréables	1	2	3	4	5
6	Des choses désagréables	1	2	3	4	5
7	Je me suis senti(e) heureux(se)	1	2	3	4	5
8	Je me suis senti(e) triste	1	2	3	4	5
9	J'ai ressenti de la peur	1	2	3	4	5
10	Je me suis senti(e) joyeux(se)	1	2	3	4	5
11	Je me suis senti(e) en colère	1	2	3	4	5
12	J'ai ressenti de la satisfaction	1	2	3	4	5

TEST DE THAYER

Évaluation de votre état d'activation, de fatigue, avant l'exercice de simulation.
Un certain nombre d'adjectifs sont listés ci-dessous, lisez chacun d'entre eux. Répondez rapidement en cochant la case qui vous paraît décrire le mieux ce que vous ressentez.
Il n'y a ni bonne, ni mauvaise réponse

	Pas d'accord	**Je ne sais pas**	**Assez d'accord**	**Extrêmement d'accord**
Actif				
Indifférent				
Endormi				
Mal à l'aise				
Énergique				
Calme				
Fatigue				
Dynamique				
Détendu				
Attentif				
Somnolent				
Inquiet				
Tonique « avec la pêche »				
Tranquille				
Éveillé				
Énervé				
Paisible				
En forme				
Tendu				
Crispé				

Annexe 2: Grille d'évaluation - simulation

SCENARII BLESSÉ	
NOM EQUIPE	

	Non Technical Skills (NTS)				Technical Skills (TS) sur le MARCHE RYAN				
	Maîtrise de l'évaluation				Maîtrise des gestes techniques				NOTA
M	Identifier l'Hémorragie Massive Contrôlable	NA	EA	A	Garrot Tactique	NA	EA	A	
					Garrot Pneumatique Delfi	NA	EA	A	
					Pansement /dispositif Compressif	NA	EA	A	
					QuickClot	NA	EA	A	
					Ceinture Pelvienne	NA	EA	A	
					Points en X	NA	EA	A	
A	Identifier une Obstruction des Voies Aériennes	NA	EA	A	Libération des Voies Aériennes	NA	EA	A	
					Collier Cervical	NA	EA	A	
					Aspiration	NA	EA	A	
					Intubation Oro-Trachéale	NA	EA	A	
					Cricothyrotomie (coniotomie)	NA	EA	A	
					Trachéotomie Percutanée	NA	EA	A	
R	Identifier un Dysfonctionnement de la Fonction Respiratoire (brady/tachypnée, tirage, volet costal, asymétrie, crépitement, emphysème...)	NA	EA	A	Exsufflation	NA	EA	A	
					Cricothyrotomie (coniotomie)	NA	EA	A	
					Thoracotomie au doigt	NA	EA	A	
					Réglage Respirateur	NA	EA	A	
					Drainage Front Line	NA	EA	A	
					Valve Ascherman - Pansement 3 côtés	NA	EA	A	
C	Identifier les Signes d'un Choc Hypovolémique (recherche pouls radial, TRC>3', Fast Echo, Hb...)	NA	EA	A	Voie Veineuse Périphérique	NA	EA	A	
					Perfusion Intra Osseuse	NA	EA	A	
					Protocole Remplissage Choc Hémo.	NA	EA	A	
					Exacyl	NA	EA	A	
					Protocole Remplissage Brûlé	NA	EA	A	
					Autre Protocole (HTME, ...)	NA	EA	A	
H	Identifier les Signes d'un Trouble Neurologique et/ou d'Hypothermie (examen des pupilles, recherches troubles sensitivo moteur, AVPU, GCS, HGT, T°...)	NA	EA	A	Induction Séquence Rapide	NA	EA	A	
					Entretien Sédation	NA	EA	A	
					Immobilisation du Rachis	NA	EA	A	
					Dispositif de lutte contre l'Hypothermie	NA	EA	A	
E	Identifier les Contraintes Liées aux Vecteurs, aux Priorités à l'Embarquement.	NA	EA	A	9line	NA	EA	A	
					Conditionnement	NA	EA	A	
					Sécurisation Blessé pour extrac/evac	NA	EA	A	
					MIST	NA	EA	A	
R	Evaluation Tête aux Pieds, Ré-évaluation des Actions utilisées dans le 1er MARCH	NA	EA	A	Remplissage de la FMA	NA	EA	A	
Y	Identifier les Atteintes Potentielles Oculaires et/ou Auriculaires	NA	EA	A	Rinçage	NA	EA	A	
					Pansement non compressif	NA	EA	A	
					Faciliter l'écoulement (otorraghie)	NA	EA	A	
A	Evaluer le Niveau de Douleur, Prise en Compte des Contraintes Physiopathologiques	NA	EA	A	Syrette Morphine	NA	EA	A	
					Immobilsation / Position	NA	EA	A	
					Titration	NA	EA	A	
					Adaptation Débit/Bolus/Vitesse PSE	NA	EA	A	
N	Evaluer le Risque Septique	NA	EA	A	Rinçage, Détersion, Emballage	NA	EA	A	
					Antibiotique	NA	EA	A	

TYPE DE BLESSÉ	
nom/équipe	

Notions de CRM

Leardership (positionnement SC3)			
Organiser la prise en charge (désignation, délégation, contrôle)	NA	EA	A
Utilisation des **Ressources Hum** (SC1,SC2 du groupe, QRF)	NA	EA	A
Comunication TAC avec le CS ou SOA	NA	EA	A
Communication entre Equipe **San**	NA	EA	A
Communication S'assurer du **Feed-Back**	NA	EA	A
Prise de Recul	NA	EA	A
Gestion du **Stress**	NA	EA	A
Force de **proposition**	NA	EA	A
Pertinence du **Timing** 9line	NA	EA	A

Environnement, Ergonomie, Sécurité			
Prise en compte de l'Environnement	NA	EA	A
Ergonomie lors des gestes tech	NA	EA	A
ABCD Environnemental	NA	EA	A

Fiche d'évaluation formative

maitrise de la méthode safe marche ryan			
S Stop the burning process	NA	EA	A
A Asses the scene (Recherche PRB, Menace...)	NA	EA	A
F Free of danger (éviter surexposition,	NA	EA	A
E 1ère évaluation START ABC +/-D (Numero,Geste postion...)	NA	EA	A
CRI (SOA ou CDS) à 5'	NA	EA	A
2ème évaluation MARCH (complète...)	NA	EA	A
Prioriser les Evaluations (Ne pas faire le C avant le M...)	NA	EA	A
Actions adaptées à l'Evaluation (pb en C correction du C...)	NA	EA	A

connaissances recommandations scientifiques			
application du protocole	NA	EA	A
réévaluation et réadaptation	NA	EA	A

Nota pour l'évaluation de la simulation/immersion. Aux regards des critères dictés par le référentiel pédagogique de l'enseignement au sauvetage au combat. V Mars 2012

NA : Item évalué non acquis par l'apprenant ou l'équipe

EA: Item évalué en cours d'acquisition par l'apprenant ou l'équipe

A: Item évalué acquis par l'apprenant ou l'équipe

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Lefebvre P. France, Comité d'histoire du Service de santé : « Histoire de la médecine aux armées », T3 : « De 1914 à nos jours »,1982.
2. Peterson C, Maier SF, Seligman MEP. Learned helplessness: a theory for the age of personal control, Oxford University Press, 1995.
3. Fornette MA, Jollans JY. Former les équipes à la sécurité et à la performance avec le Crew Resource Management, 2016.
4. François PE, Botteman A E. Théorie sociale cognitive de Bandura et bilan de compétences : applications, recherches et perspectives critiques, 2002 ; Carré 2004.
5. Csikszentmihalyi M. Flow: The Psychology of Optimal Experience, New York, Harper and Row, 1990, 1re éd. Poche – ISBN 978-0-06-092043-2 – LCCN 89045645.
6. Heutte J. La part du collectif dans la motivation et son impact sur le bien-être comme médiateur de la réussite des étudiants : Complémentarités et contributions entre l'autodétermination, l'auto-efficacité et l'autotélisme, Thèse de doctorat en Sciences de l'Éducation, Paris Ouest-Nanterre-La Défense, 2011.
7. Deci EL, Ryan RM. Handbook of self-determination research. Rochester: University of Rochester Press, 2002.
8. Sarrazin, Tessier, Trouilloud. Climat motivationnel instauré par l'enseignant et implication des élèves en classe : l'état des recherches. Revue française de pédagogie, n° 157, octobre-novembre-décembre 2006 :147-77.
9. Deci EL, Ryan RM, Williams GC. Need satisfaction and the self-regulation of learning. Learning and Individual Differences, 1996;8(3), 165-83.
10. Heutte J, et al. Proposal for a conceptual evolution of the flow in education (EduFlow) model. In M. Bassi & J. Heutte, Invited symposium "Flow research: conceptual advances and applications", 8th European Conference on Positive Psychology, 2016, ECPP Angers.
11. Guay F, Vallerand RJ, Blanchard C. On the assessment of situational intrinsic and extrinsic motivation: The situational motivation scale (SIMS). Motivation and Emotion, 2000; 24(3):175-213.
12. Lallemand C, et al. Création et validation d'une version française du questionnaire AttrakDiff pour l'évaluation de l'expérience utilisateur des systèmes interactifs, Revue européenne de psychologie appliquée 2015;65:239-52.
13. Thayer RE. Measurement of activation through self-report. Psychol Rep. 1967; 20:66378. Factor analytic and reliability studies on the Activation-Deactivation Adjective Check List. Psychol Rep. juin 1978;42(3):74756. Activation-deactivation adjective check list: current overview and structural analysis. Psychol Rep. Avr 1986;58(2):60714.
14. Martin Krumm C, Diener, et al. Changes in Emotions from Childhood to young Adulthood in france. The Journal of Positive Psychology. Sous presse, 2010.
15. Heutte J. Mise en évidence du flow perçu par des étudiants au cours d'un travail collectif en ligne: Homo sapiens retiolus est-il un épicurien de la connaissance ? 26e congrès de l'Association internationale de pédagogie universitaire (AIPU) « Réformes et changements pédagogiques dans l'enseignement supérieur », Rabat, 17-21 mai 2010.
16. Barrick, et al. Traité de la psychologie positive, 2010: 98.

© D. Vautrin CESimMO - EVDG.