# IBODE, EVENEMENTS INDESIRABLES ET COMPÉTENCES NON TECHNIQUES

Métier d’IBODE

**Caractéristiques**

L’IBODE est un infirmier ou une infirmière, dont la fonction est légalement définie. Il ou elle «donne habituellement des soins infirmiers sur prescription ou conseil médical, ou en application du rôle propre qui lui est dévolu. L’infirmier ou l’infirmière participe à différentes actions, notamment en matière de prévention, d’'éducation de la santé et de formation ou d’'encadrement». (Art. L. 4311-1 du Code de Santé Publique). Mais la spécificité de son diplôme de bloc opératoire lui confère en outre les responsabilités suivantes :

* « 1. Gestion des risques liés à l'activité et à l'environnement opératoire ;
* 2. Élaboration et mise en oeuvre d’une démarche de soins individualisés en bloc opératoire et secteurs associés ;
* 3. Organisation et coordination des soins infirmiers en salle d'intervention ;
* 4. Traçabilité des activités au bloc opératoire et en secteurs associés ;
* 5. Participation à l’élaboration, à l'application et au contrôle des procédures de désinfection et de stérilisation des dispositifs médicaux réutilisables visant à la prévention des infections nosocomiales au bloc opératoire et en secteurs associés.

En peropératoire, l’infirmier ou l’infirmière titulaire du diplôme d’État de bloc opératoire ou l’infirmier ou l'infirmière en cours de formation préparant à ce diplôme exerce les activités de circulant, d’'instrumentiste et d’aide opératoire, en présence de l’opérateur. Il est habilité à exercer dans tous les secteurs où sont pratiqués des actes invasifs à visée diagnostique, thérapeutique, ou diagnostique et thérapeutique dans les secteurs de stérilisation du matériel médico-chirurgical, et dans les services d’hygiène hospitalière. » (Art. R. 4311-11 du Code de Santé Publique)

Métier : anticipation, préparation, responsabilité de la stérilisation, distribution des rôles entre instrumentiste et circulante (Leblanc, 2012).

Outil de mesure des TS des infirmières de bloc indépendamment de la spécialité à partir de comportements observables (ICATS-N) : habillage, instrumentation, pose du champ, et maintien de la stérilité. (Sevdalis et al., 2009)

Référentiel de compétences et référentiel d’activités ([www.vae.asp-public.fr](http://www.vae.asp-public.fr))

**Difficultés liées au travail au bloc opératoire**

Le point de vue d’un anthropologue sur le bloc opératoire permet d’apporter un autre regard sur le travail qui s’y déroule et sur les relations humaines en son sein. Il met en évidence des rapports symboliques dans un univers hautement technologique et fait le parallèle entre les rapports professionnels chirurgien/IBODE et les rapports sociaux homme/femme, en général. Les qualificatifs employés par les chirurgiens pour décrire leur métier relèvent souvent du champ lexical de l’aéronautique, contribuant ainsi à leur valorisation masculine. Les IBODE quant à elles, sont inscrites dans un rapport hiérarchique subalterne, bien qu‘elles se se soient approprié la responsabilité de l’asepsie. Cette prise de responsabilité d’une partie de l’activité au bloc visait à contrecarrer ce rapport hiérarchique descendant et à assurer une reconnaissance de leur spécificité. Pourtant, elle vient renforcer le respect du stéréotype de genre qui veut que le féminin soit associé à la notion d’hygiène ou de propreté. Par ailleurs, l’anthropologue souligne la métaphore du théâtre pour le bloc opératoire, en le présentant comme un espace clos dans lequel chirurgien et IBODE participent à un jeu d’acteur et d’actrice et dont le cercle aseptique serait la scène, la terminologie anglaise de theater pour le décrire soulignant ce parallèle (Genest, 1990). Ceci met en évidence un décalage entre les fonctions et les personnes, et vient souligner une mise à distance de chacun des protagonistes.

Ce décalage se retrouve également entre ce qui est réellement vécu au bloc et la manière dont les professionnels présentent leur activité. On y décèle une volonté de rationalité dans les comportements, négligeant la prise en compte des aspects psychologiques, des affects des personnes ainsi que des aspects symboliques des tâches et des fonctions. Le leitmotiv : « le bloc n’est que technique" limite la prise en compte de la globalité de la personne. Or le non-dit et l’implicite y sont présents. Peur de l’inconnu et rapport à l’urgence propres à chacun, temps infirmier historiquement non pris en compte, rapports de séduction ou d’affinité dans le binôme chirurgien-IBODE sont autant d’éléments qui s’interposent dans les rapports professionnels. (Pouchelle, 2008 ; Cepisul, 2008).

Mesures de burnout, satisfaction vie pro et satisfaction vie en général des soignants en anesthésie. Même si niveau peu élevé, facteurs prédicteurs de burnout : statut, présence aide qualifiée, genre, âge, taille équipe (collaboration, communication et mémoire transactive favorisées quand taille réduite). (Chiron et al., 2010).

IBODE : « partenaires de soins », recours à l’équipe pour lutter contre stress et burnout quand conditions de travail et sens du travail des soignants sont en contradiction (Pouchelle, 2008).

Nécessité de travailler en équipe, or stéréotypes médecins et infirmières existent très tôt dès les premières années d’étude. Pistes pour développement de la communication interprofessionnelle et de la notion d’équipe et de travail en équipe lors de la formation des médecins et des infirmières. Simulation, suivi d’un professionnel sur une journée pour découvrir les compétences et les complémentarités ... manque une mesure des effets à long terme (Lui et al., 2015).

Bloc : situation de tension et d’enjeux forts, formation médecins centrée sur la connaissance, l’autonomie et la responsabilité / formation des infirmières : hiérarchie, bureaucratie. Enquête : demande de collaboration médico-infirmière (Pouliquen, 2008)

« Au-delà des compétences techniques que l’on exige d’une IBODE, cette dernière doit également faire preuve de qualités latentes mais non moins essentielles qui s’exercent parfois aux dépends de son individualité » : sentiment de responsabilité, pénibilité physique, compétences variées, « désir de bien travailler », garantie de la sécurité du patient, « sentiment esthétique » et du plaisir au travail , fortes solidarités, tensions avec équipe, besoin de reconnaissance pro et affective, peur de l’inconnu, connaissance du chirurgien, rapport au temps, gestion des changements de programme opératoire, stérilisation, organisation du matériel . Rapports hommes/femmes avec séduction, reconnaissance implicite et non-verbale. Identité professionnelle qui passe par outil. Objectif : devenir des partenaires des chirurgiens et non assistantes (Pouchelle, 2008).

Communication non-verbale au bloc : regard, mode de communication, séduction, concept de proxémie (Hall), métiers marqués par le genre. Risque pour l’équipe et pour les personnes (Leverge, 2008).

Stress au bloc lié à prise en charge du patient, à l’utilisation de matériel spécifique, à pénibilité physique du poste, à l’organisation du travail. Relations de travail souvent tendues (IBODE/cadre ; IBODE/ médecin, IBODE/patient). Ces facteurs ont un impact sur la satisfaction au travail et entrainent des symptômes psychologiques évolutifs (fatigue, anxiété, angoisse, irritabilité, nervosité, comportement négatif, mal-être) et symptômes physiques (cardio-vasculaires, cutanés, digestifs, gynécologiques, mémoire, concentration...). D’où besoin soutien au sein de l’équipe (Grollau, 2008).

Dans ton travail de thèse, tu as effectivement à décrire le métier et compétences des IBODE (de manière synthétique toutefois). La culture du métier et donc ce fameux rapport spécifique au chir doit être évoquée, mais ce n’es tpas le cœur de la thèse donc résume.

Il faut surtout insister sur le fait que chaque acteur au bloc a une représentation liée à son statut, et son rôle, ses comportements déroulent de cette représentation du statut qui peut être stéréotypée (IBODE est une « assistante » technique, « minutieuse », ....etc ). Cela peut parfois se révéler comme un frein au teamwork entre les acteurs (ex : appel à l’aide, communication ouverte (speaking up).

La formation professionnelle et initiale peut sensibiliser sur ces représentations liées au statut, et à entraîner les professionnels à contrecarrer ces représentations et les routines de communication liées à ces représentations qui peuvent dans certaines situations critiques menées à des conséquences, événements indésirables.

Les évènements indésirables

**Définition et évaluation**

La Direction de la recherche, des études et de l’évaluation statistique (DREES) chargée d’évaluer les événements  les évènements indésirables graves associés aux soins (EIG) les définit comme « des atteintes cliniques ou paracliniques non souhaitées et associées à la mise en oeuvre de soins. Le terme «associé» aux soins (...), signifie qu’un lien direct ou indirect, exclusif ou partiel, entre les soins et ces atteintes a été établi, sans toutefois que la nature causale de ce lien soit formellement établie. Les EIG associés aux soins ont des conséquences importantes pour le patient : ils peuvent conduire au décès du patient, ou comporter une menace vitale, ou nécessiter une hospitalisation, ou, lorsqu’ils surviennent chez un patient hospitalisé, ils peuvent prolonger le séjour ou conduire à un handicap ou une incapacité persistant au-delà de la sortie » (DREES, 2011, p.17).

Ils se répartissent entre évènements indésirables inévitables et évènements indésirables évitables. Ce sont ces derniers sur lesquels va se porter notre attention car ce qualificatif indique qu’ils ne seraient pas survenus si les soins avaient été conformes à «la prise en charge considérée comme satisfaisante » au moment de leur réalisation (DREES, 2011, p.18). Ils sont difficiles à estimer car il existe un lien entre l’état de santé des patients et les soins reçus dans la survenue de ces évènements indésirables évitables. En effet, ces derniers prennent souvent la forme d’une complication connue de la pathologie pour laquelle la prise en charge hospitalière a été mise en place et ce n’est souvent qu’a posteriori et après analyse qu’ils sont identifiés comme tels.

Ainsi, la Haute Autorité de Santé estime que sur les 6,5 millions de procédures chirurgicales qui sont réalisées tous les ans en France, le nombre d’événements indésirables évitables évolue entre 30 à 45 000 (HAS, 2009) et leur fréquence de survenue est de 1 tous les 5 jours par secteur de 30 lits (HAS, 2013). Pour la DREES (2011), le nombre d’événements indésirables graves évitables est estimé entre 95 000 et 180 000. Aux Etats-Unis, on considère que les événements indésirables associés aux soins sont la 8° cause de mortalité, devant les accidents de la route (HAS, 2009).

Mais ces évènements indésirables ne présentent pas que des effets délétères sur l’état de santé des patients. Ils ont également un retentissement important sur les équipes soignantes et les professionnels de santé, que ce soit au plan physique ou mental. Enfin, à une échelle plus large, ils entrainent des soins supplémentaires, des surcoûts ainsi qu’une détérioration de l’image des professionnels et des établissements de soin (DREES, 2011). En France, leur coût global est estimé à 700 millions d’euros pour l’année 2007 (HAS, 2013).

**Causes**

A l’hôpital, la fragilité ou le comportement des patients peut contribuer à la survenue d’évènements indésirables, néanmoins « les facteurs systémiques, les défaillances individuelles, les défauts de supervision des collaborateurs juniors, et les manques de communication entre professionnels sont les plus fréquemment retrouvés à la survenue de tous les EIG pendant l’hospitalisation » (DREES, 2011, p. 104).

Structure hiérarchique composée de leaders perçus comme étant indéfaillibles et pour lesquels l’erreur est le fait d’individus, mauvaise communication due à de nombreuses barrières : éducatives (étudiants en médecine non formés à la communication pluriprofessionnelle et formation à communication différente chez infirmières – plus générale - et médecins – plus concis), psychologiques (idée de tribu) et organisationnelles (nombreux professionnels interviennent autour du patient, hiérarchie médicale) mais également culturelles ou croyances (qualité des soins résulte d’une bonne formation et d’une quantité de travail qui transforment l’erreur en échec personnel) (Cammarano et al., 2016).

Accentuation des difficultés liée à la polyvalence croissante des IBODE. Raisons : nouvelle organisation hospitalière, 35 heures, pénurie infirmières, évolution des technologies, démarche qualité. Objectif d’équilibrage budgétaire en optimisant les équipes, les locaux et les équipements par la création de pôles d’activités. Développement de blocs centraux avec développement de la polyvalence des soignants. Difficultés exprimées par IBODE : performance et maintien à niveau (Rouffet, 2010).

Si tu peux te procurer les EIG plus précisément au BLOC OPERATOIRE en France ?

La responsabilité pénale des soignants comme dans le cas présenté par Cepisul (2008) peut amener ces derniers à dissimuler les événements indésirables, ce qui complique leur décompte, et a pour conséquence d’empêcher leur analyse. En effet, "hors le cas où leur responsabilité est encourue en raison d'un défaut d'un produit de santé, les professionnels de santé mentionnés à la quatrième partie du présent code, ainsi que tout établissement, service ou organisme dans lesquels sont réalisés des actes individuels de prévention, de diagnostic ou de soins ne sont responsables des conséquences dommageables d'actes de prévention, de diagnostic ou de soins qu'en cas de faute" (article L1142-1  du Code de la santé publique, issu de la loi n° 2002-303 du ‘ mars 2002, modifié par la loi n°2009-526 du 12 mai 2009 - art. 112).

Ainsi, plutôt que de stigmatiser les personnes supposées responsables, procéder à une analyse systémique des incidents en toute transparence permettrait de définir leur nature, de remonter l’arbre des causes afin de préciser les conditions de leur survenue et éventuellement, de trouver un moyen de les prévenir. Une partie des difficultés à mener cette analyse tient d’une part à l’insécurité liée à ce risque de responsabilité pénale individuelle mais elle s’explique également par le clivage médicaux/paramédicaux qui freine la communication et le travail en équipe pourtant nécessaires (Cepisul, 2008).

Depuis 2004, et tous les 5 ans, la DREES réalise une Enquête Nationale sur les Evènements Indésirables graves associés aux Soins (ENEIS), sur un panel tiré au sort de 100 établissements ayant une activité de court séjour. Les résultats de cette enquête montre que 10 % des évènements indésirables graves évitables surviennent au bloc opératoire (tu as des données plus précises ? cela orienterait ce sur quoi il faut sensibiliser les professionnels) et que la prise en compte du facteur humain concernant les professionnels (supervision ou communication insuffisante) nécessite de développer des méthodes de travail spécifiques (DREES, 2011). OK

**Démarches pour y remédier**

Face à un constat similaire et suite à la publication de Human Error par James Reason (1990) et du rapport « To Err is Human » en 1999, les Etats-Unis ont développé l’entrainement au travail en équipe pluridisciplinaire avec un recours à la simulation. Ces formations sont inspirées du Crew Ressource Management (CRM) élaboré pour l’aviation et qui a amélioré la sécurité dans ce secteur. Le programme TeamSTEPPS mis en place par plusieurs hôpitaux américains depuis 2006 a ainsi axé le travail autour du leadership, de la gestion de la situation, du soutien mutuel et de la communication, avec un accent mis sur les briefings-débriefings. A la suite de l’application de ce programme, on a constaté des améliorations pour la sécurité des patients, mais dans des proportions moindres que dans l’aviation. Les principales explications à cet écart sont les statuts marqués des soignants et leur manque global de formation. En effet, un des arguments qui explique pour partie le succès du CRM dans l’aviation est son caractère obligatoire en formation initiale et continue quel que soit le niveau hiérarchique. Ainsi, pour atteindre le même niveau de sécurité à l’hôpital, certains estiment que de telles formations devraient être obligatoires pour les soignants, avec un impact financier des programmes Medicaid/Medicare en cas de non respect, en particulier en formation continue (Van Dyke, 2016).

En France, au vu du nombre d’Evènements Indésirables Associés aux Soins (EIAS) et dans le souci d’améliorer la sécurité des patients, la HAS a mis en place le Programme Amélioration Continue du Travail en Equipe (PACTE). Etant donné l’aspect multifactoriel et systémique des évènements indésirables, ce programme propose des « méthodes et outils complémentaires (exemple : débriefing, outil de communication, autoévaluation de l’équipe, etc.), un livret pédagogique « générique » pour aider une équipe à déployer un programme d’amélioration continue du travail en équipe, un «référentiel» d’évaluation qui permettra aux experts visiteurs de mesurer l’engagement et l’efficacité de l’équipe » (HAS, 2013) La HAS a recommandé le développement et un recours plus fréquent aux simulateurs médicaux lors de la formation des soignants afin de réduire ce déficit et de pouvoir appliquer le précepte : « never the first time on a patient » (HAS, x).

Enfin, il est possible de mettre en place une formation à partir des évènements indésirables, mais cela nécessite de définir des périmètres de sécurité pour les individus, et implique de passer par une analyse systémique. En effet, pour la plupart, ces événements ne relèvent pas d’un manque de compétence technique de la part des soignants (chirurgiens, infirmières, anesthésistes...) mais trahissent plutôt un déficit de compétences non-techniques (conscience de la situation, prise de décision, communication, travail en équipe, leadership, gestion du stress, gestion de la fatigue...) (REF). Les compétences non techniques et la notion de facteurs humains sont souvent évoquées, ainsi que la nécessité de concevoir l’équipe de travail comme une compétence collective (Millat, 2006)

Outils de standardisation de communication comme le SBAR pour les briefings, développement d’une culture de qualité. Mise en place de stratégies pour améliorer le travail en équipe autour de 3 axes : amélioration du style de communication, réduction de la hiérarchie médicale et instauration d’une culture qui considère l’erreur comme faisant partie de la nature humaine. Base d’un travail d’équipe : communication efficace. Passe par du training entre étudiants infirmiers et étudiants en médecine lors de workshops. Permet une connaissance mutuelle et à terme la réduction des barrières hiérarchiques. Mise en place de comités hospitalier pour analyser les erreurs dans le but d’éviter qu’elles ne se renouvellent dans lesquels : patients, accompagnants, internes, infirmières... auraient un droit à parole, avec un médiateur pour éviter d’individualiser la responsabilité. Philosophie top-down (Cammarano et al., 2016).

Les compétences non techniques

**Qu’entend-on par compétences non techniques ?**

Selon le Modèle du Fromage Suisse ou Swiss Cheese Model (SCM) développé par Reason (1990), les accidents organisationnels résultent de la combinaison d’une suite de défaillances latentes, elles-mêmes conséquences de décisions organisationnelles et d’erreurs actives, dont la survenue est potentialisée par les conséquences locales des précédentes : sous-effectif, surcroit de fatigue, problèmes techniques, objectifs contradictoires, manque de communication, par exemple.

Ainsi, selon ce modèle, les accidents ou incidents ne sont pas uniquement la conséquence d’une défaillance professionnelle technique au sens strict, mais d’un cumul de défaillances techniques et non techniques.

Selon le principe que l’erreur humaine ne peut être éliminée mais réduite, Flin, O’Connor et Crichton (2008) ont répertorié 7 types de compétences non techniques proposant ainsi une grille de lecture utilisable pour tout secteur d’activité dans lequel la sécurité est en jeu afin de permettre leur amélioration et de limiter les risques.

Les auteurs en proposent la définition suivante : « the essential resilience and expertise to enable the smooth operation of imperfect technical systems in threatening environments. » (Flin et al., 2008, p.3).

Flin (2013) précise cette définition: « Non-technical skills are protective against human fallibilities and consequent adverse events. They are not new or mysterious behaviours. In fact, they represent what the safest and most efficient workers do on a consistent basis and the rest of us do ‘on a good day’. They help to reduce errors, increase the capture of errors and can aid an effective response when an operational problem occurs. »

Elles se répartissent en deux grandes catégories : les compétences cognitives (conscience de la situation, prise de décision, gestion du stress et de la fatigue) et les compétences sociales (communication, travail d’équipe et leadership) :

|  |  |
| --- | --- |
| conscience de la situation | collecte ou prise d’information |
| interprétation des informations |
| anticipation des états futurs |
| prise de décision | évaluation de la situation |
| analyse des différentes options |
| sélection et mise en oeuvre d’une option |
| analyse du résultat |
| communication | échange d’informations, feedbacks, réponses, idées, sentiments |
| prise en compte du contexte et des intentions |
| à sens unique ou à double sens (boucle de communication) |
| verbale ou non-verbale |
| en proximité ou à distance |
| travail d’équipe | soutien des membres |
| résolution de conflits |
| échange d’informations |
| coordination des activités |
| nécessité d’une compréhension partagée du travail |
| leadership | usage de l’autorité |
| maintien des standards |
| planification et priorisation |
| gestion de la charge de travail et des ressources |
| gestion du stress | évaluation de la charge et des exigences du travail |
| évaluation des ressources |
| gestion de la fatigue | identification des causes de fatigue |
| reconnaissance de ses effets |
| mise en place de stratégie |

d’après Flin et al., 2008

**Compétences non techniques : taxonomie spécifique pour les soignants**

Ressemblance équipe de chirurgie/équipage aviation : équipes temporaires et non équipes fixes. NOTECHS : taxonomie des compétences non techniques pour les équipages dans l’aviation, a permis de mettre en place une taxonomie pour les anesthésistes (ANTS) afin de mettre en place des formations avec recours au simulateur. Mise en évidence dans ces formations de l’importance d’un modèle mental partagé (Flin et Maran, 2004).

Utilisation de la vidéo lors des interventions chirurgicales couvrant le patient, l’équipe soignante, l’équipe chirurgicale et la zone de l’anesthésiste, permet de réaliser du coaching mais aussi des évaluations en interne. Si les outils permettant d’évaluer les TS sont nombreux (ex. OSATS, NOTSS) il y a un manque d’outils validés permettant l’évaluation des compétences non techniques (malgré le NOTSS) et des erreurs procédurales (Goldenberg et Grantcharov, 2016).

Etude : corrélation positive et significative entre mesures d’intelligence émotionnelle et performance des infirmières. Intérêt pour ajout de cette notion dans le cadre de leur formation (Beauvais et al., 2011).

Importance des facteurs humains comme variable influente sur comportement dans exécution d’une tache. Tout d’abord, identifier compétences non techniques par observation et analyse de l’activité, pour déterminer une taxonomie. Puis, évaluation par grille ou métriques. Enfin, formation CRM avec simulation de scénarios ou analyse de vidéo avec grille ANTS. Paraît simple mais nécessite formation et pratique dans la durée pour régularité et éviter biais inter juges + cibler une compétence non technique pour formation (Flin et Maran, 2015).

Etude dans le cas d’une simulation de réanimation : des corrélations significatives sont trouvées entre les compétences cognitives du leader (NOTSS) et de l’équipe (NOTECHS) et la performance sur la tache critique, ainsi qu’une corrélation entre la performance du leader et de celle de son équipe. Découverte inattendue : détérioration des compétences non techniques au fur et à mesure de l’avancée dans le scénario. Nécessité de cibler les formations sur la prise de décision et la conscience de la situation (Briggs et al., 2015).

Nécessité approche cognitive soulignée dans l’approche des chirurgiens par rapport à l’exercice de leur métier : capacité à tirer des connaissances à partir du raisonnement, de l’intuition et des perceptions. Exploiter la valeur éducative de toutes les expériences afin de réduire la courbe d’apprentissage de toute nouvelle procédure. Changement de paradigme / approche béhavioriste (see one, do one, teach one) pour valoriser la résolution de problème, l’analyse critique et la communication (Hall et al., 2003).

Contradictions dans la perception de la qualité de la communication et de la conscience de la situation par les différents membres de l’équipe chirurgicale. En particulier, chirurgiens en ont une évaluation la plus positive et les infirmières, la moins bonne. Peut s’expliquer par formation des chirurgiens, structure hiérarchique des rôles et freins aux échanges qui peuvent mener au retrait de la discussion. Pistes pour obtenir un meilleur partage du modèle mental : briefing pré opératoire, mais également entrainement sur la communication et le travail en équipe car si lien direct avec risque accru pour le patient pas mesuré, il est validé que cela constitue un prérequis pour la prévention des évènements indésirables (Wauben et al., 2011).

Critique de la dénomination « compétences non techniques » et de l’approche par la négative. En effet, il s’agit de compétences inextricables de la pratique clinique, les différencier des compétences techniques apparait problématique : Dénomination peut induire une dévalorisation et un risque de considérer qu’elles ne valent pas la peine d’être prises en compte ou de faire l’objet d’un investissement. L’autre terme auquel ces compétences font références, et que les auteurs lui préfèrent, celui de facteurs humains n’est pas exempt d’un risque d’interprétation. Idée : faire en sorte que la communication, la conscience de la situation, le travail en équipe... soient considérées comme étant des compétences requises pour les professionnel du soin sans distinction (Nestel et al., 2011).

Idée d’un continuum TS- NTS. Objectif : identifier les principes clés à la base du comportement expert et développer un cadre universel pour définir la performance intraopératoire. Autre classification de cet ensemble de compétences selon approche constructiviste :

* compétences psychomotrices
* compétences / connaissances déclaratives :
  + connaissances en anatomie, physiologie et pathologie
  + compétences / connaissances des techniques et procédures et des instruments
  + connaissance de la littérature scientifique
* compétences interpersonnelles :
  + travail d’équipe, communication et coopération
  + leadership et management
* ressources personnelles :
  + conscience de soi et métacognition
  + gestion de l’attention, du stress et des objectifs
* compétences cognitives avancées (advanced cognitive skills):
  + planification chirurgicale et prévention des erreurs
  + reconnaissance des erreurs, secours et récupération (rescue and recovery) (Madani et al., 2017)

**Compétences non techniques spécifiques aux IBODE, taxonomie**

Définition de la polyvalence et des compétences : « somme de savoirs théoriques, procéduraux et un savoir-faire basé sur l’expérience » (Peretti, 2003). Difficultés exprimées par IBODE : performance et maintien à niveau (Rouffet, 2010).

Outil de mesure des TS des infirmières de bloc indépendamment de la spécialité à partir de comportements observables. ICATS-N ; Parmi ces TS : habillage, instrumentation, pose du champ, et maintien de la stérilité. (Sevdalis et al., 2009)

Définition des compétences non techniques spécifiques à partir d’une revue de littérature et précision de la méthodo utilisée : revue de littérature, analyse de la tâcheet entretiens semi-structurés. Mais :« No research was found focussing on scrub nurses’ leadership in the OT, perhaps because this is not seen as a key part of their role as there are more senior theatre nurses leading the whole team of nurses in a theatre or theatre suite, or scrub nurses take their lead from surgeons.» (Mitchell & Flin, 2008)

Mesures acceptabilité, utilisabilité et validité du SPLINTS auprès d’IBODE. Outil qui semble correspondre à un besoin en l’absence de formation aux compétences non techniques dans le cursus (Mitchell, Flin, Yule, Mitchell, Coutts & Yougson, 2011).

Validation SPLINTS, liste compétences non techniques et exemple de comportements observables (Mitchell, Flin, Yule, Mitchell, Coutts & Yougson, 2013)

Les recherches autour des compétences non techniques auprès des chirurgiens et des anesthésistes ont permis d’identifier des compétences cognitives et sociales afin d’améliorer et sécuriser les interventions au bloc. Grâce à des entretiens avec des IBODE et chirurgiens, identification des compétences non techniques importantes pour les IBODE : conscience de la situation, communication, travail en équipe, gestion du stress (Mitchell, Flin, Yule, Mitchell, Coutts & Youngson, 2010).

Test d’outil d’évaluation des TS auprès d’IBODE de 2 pays (Inde et Suède), mais différences observées entre pays amènent à la nécessité d’adopter l’outil selon les pratiques et la culture du pays (Kilmänen & Spasic, 2010).

Revue de littérature pour déterminer et définir les compétences non techniques spécifiques aux IBODE : comparaison d’observations, entretiens, questionnaires et de plusieurs outils ORMAQ (Operating Room Management Attitude Questionnaire), NOTSS (Non Technical Skills for Surgeons), ANTS (Anaesthesists’ Non Technical Skills), OTAS (Observation Teamwork Assessment for Surgery) et SAQ (Safety Attitude Questionnaire) dans le but de déterminer les compétences non techniques utilisées par les IBODE et pouvoir définir des programmes de formation spécifiques (Kang, Gillespie & Massey, 2014).

Besoin de reconnaître les compétences non techniques pour améliorer la sécurité des patients et mettre en place formations dédiées. Intérêt du SPLINTS pour évaluation des compétences non techniques pendant stage. Identification de facteurs impactant les compétences non techniques:

* + facteurs environnementaux : familiarité avec équipe, durée de l’intervention, changements de circulante, nombre de sorties du bloc de l’IBODE, nombre de sorties du bloc de la circulante.
  + facteurs cliniques : mesures d’acuité du patient (ASA) (Kang, Massey & Gillespie, 2015).

Comparaison mesure TS et compétences non techniques en autoévaluation par chirurgiens et hétéro évaluation par experts dans un environnement virtuel haute fidélité. Corrélations significatives pour mesure des TS mais non significatives pour compétences non techniques: sous-estimation pour les plus expérimentés et surestimation par les moins expérimentés. Besoin de formation et de training sur les compétences non techniques (Aurora et al., 2011).

Simulation pour entrainement et formation des TS et compétences non techniques validée et prouvée, de même que la pertinence des outils d’évaluation de type NOTECHS ou ANTS. Cependant, ces systèmes présentent une limite majeure : le cloisonnement de ces évaluations ne prend pas en compte les interactions qui ont lieu entre les personnels présents dans le champ opératoire et celles hors champ opératoire. Or ces interactions existent et peuvent se montrer cruciales dans certaines situations. Une amélioration à apporter serait de prendre en compte ces interactions et de parvenir à une évaluation de l’équipe périopératoire (Komasawa et Berg, 2016).

Observations filmées en bloc opératoire sur différents types d’intervention / spécialités ont permis d’observer la coconstruction de la conscience de la situation par les interactions lors des échanges d’instruments entre l’IBODE et le chirurgien. Les différents modes de communication sont : parole, regard, mouvements, gestes, prise d’objets. Importance du corps dans ces transferts et impact du placement chirurgien/IBODE, de la disposition des objets sur la table pour faciliter la prise d’informations visuelles par l’IBODE. Possibilité de tester plusieurs positions en simulation et discuter des conséquences ainsi que de la position de chacun en début d’intervention. Lors du débrief, attirer l’attention des participants sur les échanges plus rapides pour analyser les changements d’attitude qui ont permis à l’IBODE d’anticiper les demandes du chirurgien (Korkiakanga et al., 2014)

**Tableau de synthèse des compétences non techniques pour les soignants**

Comparaison des outils NOTSS, ANTS et SPLINTS avec présentation des compétences non techniques retenues pour chaque métier ainsi qu’exemples d’observables (Flin, 2013)

OUI

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Métier** | **Anesthésiste** | **Chirurgien** | | **Neurochirurgien** | **IBODE** |
| **Outil** | **ANTS**  **(**Fletcher et al., 2003) | **NOTSS**  (Yule et al., 2008) | **LOSA**  (Moorthy et al., 2005) | **BMS NNTS**  (Michinov et al., 2014) | **SPLINTS**  (Mitchell et al., 2012) |
| **Cognitive**  **skills** | **Task management** |  | **Preoperative preparation** |  | **Task management** |
| Planning and preparing |  | Introduction to team members |  | Planning and preparing |
| Prioritising |  | Preoperative instrument and equipment check |  | Providing and maintaining standards |
| Providing and maintaining standards |  | Briefing |  | Coping with pressure |
| Identifying and utilising resources |  |  |  |  |
| **Situation awareness** | **Situation awareness** | **Vigilance / Situation awareness** | **Situation awareness** | **Situation awareness** |
| Gathering information | Gathering information | Monitored patient’s parameters throughout the procedure | Obtaining unsollicited task-relevant information | Gathering information |
| Recognising and understanding | understanding information | Awareness of anaesthesist | Providing unsollicited task-relevant information | Recognising and understanding information |
| Anticipating | Implementing and reviewing decisions | Actively initiiates communication with anaesthesist |  | Anticipating |
| **Decision making** | **Decision** **making** |  | **Decision making** |  |
| Identifying options | Considering options |  | Considering options |  |
| Balancing risks and selecting options | Selecting and comunicating options |  | Selecting options |  |
| Re-evaluating | Implementing and reviewing decisions |  | Implement and review decisions |  |
| **Social skills** | **Team working** | **Communication and Teamwork** | **Communication and interaction** | **Cooperating and teamwork** | **Communication and Teamwork** |
| Coordinating activities with team members | Exchanging information | Instructions to assistant / scrub nurse : clear and polite | Promoting positive communication | Acting assertively |
| Exchanging information | Establishing a shared understanding | Awaits acknowledgement from assistant / scrub nurse | Showing consideration for others | Exchanging information |
| Using authority and assertiveness | Co-ordinating team activities | Assistance sought from team members | Supporting others | Coordinating with others |
| Assessing capabilities |  | Acknowledges help / advice from team members |  |  |
| Supporting others |  |  |  |  |
|  | **Leadership** | **Leadership** | **Leadership** |  |
|  |  | Setting and maintaining standards | Adherence to best practive during procedure | Using authority |  |
|  | Supporting others | Resource utilization, apropriate taskload distribution and delagation of responsabilites | Planning and Prioritizing |  |
|  | Coping with pressure | Authority, assertiveness |  |  |
|  |  |  | **Explicit coordination** |  |
|  |  |  | Providing information upon request |  |
|  |  |  | Checking information |  |
|  |  |  | Axknowledgements |  |
|  |  |  | Summary |  |

**Tableau de synthèse des compétences non techniques pour les IBODE et exemples d’observables**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SPLINTS**  (Mitchell & Flin, 2008 ; Flin, 2013 ; Mitchell et al., 2013) | **Exemples de bons comportements** | **Exemples de mauvais comportements** |
| **Task management** |  |  |
| **Planning and preparing** | Organises equipment | Opens sterile equipments / supplies indiscriminately |
| **Providing and maintaining standards** | Protects sterile field equipment and instrumentation | Fails to check equipement settings / relies on others to do so |
| **Coping with pressure** | Does not rise to other’s emotional outbursts | Raises voice unnecessarily |
| **Situation awareness** |  |  |
| **Gathering information** | Watches surgical procedures | Fixates on one task |
| **Recognising and understanding information** | Reacts to conversational cues exchanged between other team members | Does not change own activity level when appropriate |
|  | Using experience to assess situation, able to assimiliate details and anticipate future requirements of surgeon |  |
| **Anticipating** | Times requests appropriately | Asks for items late |
| **Communication and Teamwork** |  |  |
| **Acting assertively** | Gives clear instructions/requests to team members | Fails or is slow to communicate requirements |
| **Exchanging information** | Uses non-verbal signals where appropriate | Fails to articulate problems in a timely manner |
|  | Using non-verbal (hand signals) and verbal communication to assess surgeons’ requirements/clarifying any issues which are unclear |  |
|  | Keeps circulating nurse informed |  |
| **Coordinating with others** | Deals appropriately with interruptions from others | Ignores requests of others |
|  | Managing / not upsetting the surgeon/learning idividuals’ idiosyncrasies and adapting awn behaviour to maintain a relaxed atmosphere |  |

TRES BIEN CE TYPE DE TABLEAU

Formation actuelle : constat et besoins

Polyvalence nécessite expérience, adaptabilité, formation et volonté (Rouffet, 2010).

Difficultés liées au clivage médicaux/paramédicaux, besoin de communication et de travail en équipe pour y remédier (Cepisul, 2008)

Absence de formation aux compétences non techniques dans le cursus des infirmières et IBODE (Mitchell, Flin, Yule, Mitchell, Coutts & Yougson, 2011).

54% IBODE n’ont pas reçu de formation dans l’année. L’école apporte des connaissances mais performance par exercice du métier et rotations. Souhait de pouvoir bénéficier de tutorat et de formations en lien avec activité. Outils suggérés : tutorat pour débutants et stagiaires, analyse des pratiques pour équipes en place pour prendre en compte les dimensions humaines que sont l’expérience, la volonté, la motivation et l’adaptabilité (Rouffet, 2010).

Besoin de formation à la gestion du stress spécifique aux conditions de travail au bloc (Grollau, 2008)

Facteur humain à l’origine de nombreuses erreurs présentant un risque pour la sécurité des patients. Pour y remédier, besoin de formation au travail en équipe et à la gestion de l’équipe. Nécessité prendre en compte la dimension éthique de cette formation. Intérêt de la simulation pour y répondre, et de la définition de standards clairs. Proposition de contenu pour une formation aux compétences non techniques (Sevdalis, Hull & Birnbach, 2012).

Confiance excessive dans la technologie a remplacé le regard du soignant et a réduit le besoin d’une bonne communication. Les termes de compétences non techniques et de facteurs humains sont venus remplacer ce que les soignants appelaient « therapeutic use of self ». Perte de sens de cette notion et besoin spécifique d’enseigner compétences non techniques alors que supposées être à la base du travail de soignant (Kardong-Edgren, 2012).

Défi de l’innovation pour l’apprentissage : améliorer les conditions pour la participation de chaque membre du groupe ou de la communauté, peu importe qu’il soit enseignant ou apprenant. Importance donnée à la créativité autour des notions essentielles de motivation, expertise et pensée critique. Défi : comment faire de nouvelles choses avec de nouveaux outils tout en permettant l’acceptabilité de tous et en améliorant les apprentissages. Les nouvelles tendances (réalité augmentée, réalité virtuelle, internet of things) permettent de créer des environnements d’apprentissage immersifs. En particulier, la RV permet de dupliquer un environnement réel ou imaginaire pour l’explorer ou y réaliser des interactions. Les mouvements du corps peuvent être pris en compte permettant un haut degré d’immersion. Les scénarios qui y sont proposés permettent de réaliser des actions similaires à celles produites dans le monde réel (Garavaglia, 2016)

Promotion auto-efficacité, soutien et contrôle = variables prédictrices de l’efficacité professionnelle et modératrices du stress et du burnout. Importance de développer l’auto-efficacité, le sentiment de contrôle et le soutien lors des feedbacks pendant la formation et en axant la formation sur la résolution de problème (Gibbons, 2016).

La HAS recommande le développement et un recours plus fréquent aux simulateurs médicaux lors de la formation des soignants et de pouvoir appliquer le précepte : « never the first time on a patient » (PACTE)

Entrainement au travail en équipe multidisciplinaire à partir d’événement indésirable peut mettre en évidence l’absence de modèle mental partagé et faire prendre conscience à l’équipe d’une formation et du besoin de s’accorder sur les bonnes pratiques ou de se préparer à un changement. Exemple à partir d’une étude en gynécologie-obstétrique (Daniels et Auguste, 2016).

A compléter avec interviews focus group Ecole IBODE.

IBODE de neurochirurgie et compétences non techniques spécifiques

##### Contexte

Opérations en neurochirurgie : longues (changements) et parfois patient conscient (DBS) en présence de nombreux spécialistes, donc nécessité d’adapter la communication. Taxonomie BMS-NNTS limitée aux interactions verbales, pas de codage de la communication non-verbale et des comportements (Michinov, Jamet, Dodeler, Haegelen & Jannin, 2014)

**Evènements indésirables et compétences non techniques associées**

A compléter avec interviews IBODE et données issues analyse registres ÉVÈNEMENTS INDÉSIRABLES.

**Focus sur une compétence non technique**

# SUNSET : CONCEPTION D’UN ENVIRONNEMENT D'APPRENTISSAGE COLLABORATIF, EN REALITE VIRTUELLE, BASE SUR UNE APPROCHE ONTOLOGIQUE

SUNSET : présentation

Le projet SUNSET vise la création d’une chaine composée de plusieurs maillons :

* un outil auteur en entrée pour la création de scénarios de formation en réalité virtuelle (SUNSET Auteur)
* une exécution du scénario pour la séance de simulation (SUNSET Training)
* une évaluation de la performance réalisée pendant la simulation (SUNSET Eval).

Voir dans dossier PROJET pour présentation

Modalités d’apprentissage

**Serious games**

Lien établi entre performances en laparoscopie et jeux vidéo (Mémoire de travail visuelle, attention...). Les jeux permettent de s’entrainer à plusieurs et en simultané sur un même cas (travail d’équipe) ou seul sur plusieurs cas en même temps (multitasking). Intérêt des serious game avant le contact les patients (Graafland, Schnaagen & Schijven, 2012).

Apport discuté des serious games en terme d’apprentissage, mais réel intérêt pour ce qui est de la motivation et de l’engagement. Plusieurs modèles explicatifs pour l’effet sur la motivation : flow qui génère un engagement dans la tache et le modèle ARCS (Erhel & Jamet, 2012).

Simulation Virtual World, sur le principe d’un serious game multijoueurs en ligne en situation d’urgence (apprentissage situé à partir d’expériences). Avantage : réplications possibles, pas nécessaire d’avoir tous les participants au même endroit, grand nombre de scénarios et grande variabilité possibles, situations rares et dangereuses, possibilité de rejouer le scénario pour apprendre des erreurs commises, possibilité de capture des données pour le feedback et l’évaluation. Besoin de développer des mesures d’évaluation qui prennent en compte l’individu, l’équipe et le patient (Heinrichs et al., 2008).

**Simulation**

Etat des lieux US et Canada : largement intégré aux parcours de formation ou recertification (particulièrement pour les anesthésistes) et centre de simulation = vitrine pour les établissements (attractivité). Intérêt pour formation interdisciplinaire et interprofessionnel pour développer le travail en équipe (communication, modèle mental partagé). 3 défis : culture des enseignants (enseignement centré sur l’étudiant, remise en cause du compagnonnage, formation basée sur les compétences et non sur la durée), chronophage, formation des enseignants (formation de formateurs). Le plus souvent utilisée dans le cadre d’une évaluation formative (même dans le cas de la recertification) et non sommative. Utilisation dans la recherche  (substitut du patient, aspects de psychologie cognitive et compétences non techniques, intérêt de l’auto débriefing). Financements publics puis privés US et publics-privés (US). (Boet et al., 2014). (faire court sur cet aspect)

Simulation dans cursus de formation des infirmières : même avec un niveau de fidélité moyen, l’effet est positif sur la satisfaction et la confiance en soi pendant la formation (Lubbers et Rossman, 2016).

Plusieurs types de simulation et plusieurs degrés de fidélité OK intéressant

Apprentissages avec Patient Virtuel permet 2 types de simulation : résolution de problème et approche narrative. Permet de développer des compétences de communication, de prise de décision, un transfert des connaissances et une prise de conscience du rôle à tenir vis à vis du patient et en équipe. Le patient virtuel permet de réaliser des scénarios flexibles, reproductibles et accessibles. Mais limites : authenticité et réalisme du scénario. Il manque souvent l’imprévisibilité et la richesse des interactions (Peddle, Bearman & Nestel, 2016).

Hybrid simulation : amélioration du sentiment d’auto-efficacité, de la motivation et de l’engagement (Kjellin et al, 2014)

Exemple de simulation : reconnaissance d’instruments pour une trépanation sur tablette pour chirurgiens (Clarke, 2016)

Simulation in situ avec mannequin pour évaluation du travail d’équipe et de la conscience de la situation. Avantages : environnement connu, familiarité avec le matériel utilisé, situation standardisée (idéal : évaluation sur vrai patient mais non standardisé). Limites : endroit « actif » encombré par de nombreuses personnes, disponibilité du personnel des salles. Valide utilisation de ANTS pour équipes en soins intensifs. Mais manque lien entre simulation et la réalité pour mesurer impact de cette formation sur l’équipe (Gundrosen et al., 2014).

Méta-analyse sur simulation « enrichie en technologie » (TES) en comparant formations y ayant recours et formations sans : effet important sur les connaissances, les habiletés/compétences et les comportements. Effet modéré pour ce qui concerne les résultats pour les patients (Cook et al., 2011).

Simulation moyenne fidélité et novices : forte satisfaction et augmentation de confiance en soi, permet de faire le lien avec la théorie et de prendre contact avec l’expérience communautaire (Lubbers et Rossman, 2017).

Lors entrainement TS en équipe pour chirurgiens, amélioration scores TS (OSATS) et compétences non techniques (NOTSS) et corrélation positive entre les 2. Satisfaction des participants/ feedback et à l’expérience. Limites : pas de mesure de groupe contrôle (Rao et al., 2016).

Besoin de recherche complémentaire et de travail sur évaluation des apprentissages en simulation pour mesurer effet de la simulation sur les changements comportementaux, sur le patient et sur le maintien des compétences (Murray et al., 2015)

Cette partie sur l’apport de la simulation en RV sur le développement de compétences des apprenants me paraît importante en effet. A creuser !

Organisation : briefing, simulation, débriefing

Importance du débriefing après la séance de simulation. DASH handbook et évaluation du débriefing par les étudiants et par le formateur permet une auto-analyse pour progression de tous. Objectif du débrief : passer en revue tout ce qui s’est passé et comprendre pourquoi. Exploration des actions (les bonnes comme les moins bonnes), des émotions, des processus à l’œuvre (schémas de pensée) et identification du performance gap : écart entre la performance réalisée et la performance idéale (DASH)

Débriefing = élément crucial pour formation par simulation, 4 grandes phases : réactions, description, analyse et résumé. Nécessite une formation pour être bien menée, mais peu existent. PEARLS : script de débriefing qui permet de détailler les écueils lors des débriefings (Chen, 2016).

Méta-analyse sur débriefing : effet significatif sur apprentissage par rapport à absence de débriefing. Pas de différence significative de la durée du débriefing, du support vidéo et selon le contexte, différence entre débriefing final ou pendant la tache (Cheng, 2014).

Apprentissage par simulation s’inscrit dans la théorie de l’apprentissage expérientiel et la pratique réflexive, et dans le courant de cognitiviste et socio-cognitiviste. Les 3 temps en sont le briefing, la mise en situation et le débriefing. 4 phases d’élaboration du savoir : expérience concrète, réflexion sur expérience, décontextualisation, repérage d’invariants opératoires (conceptualisation abstraite) dont la validité sera testée lors de nouvelles expérimentations. La HAS a émis 12 recommandations pour un bon débriefing et DASH, outil université de Boston, permet 3 formes d’évaluation du formateur lors du débriefing : autoévaluation, par les apprenants et par les évaluateurs des formateurs. 6 compétences clés mises en évidence et évaluées : établit un climat favorable à l’apprentissage (briefing, bienveillance), maintient un climat favorable à l’apprentissage, conduit le débriefing de manière structurée (identifier les invariants), suscite l’engagement dans l’échange (réflexion sur pratique, prise en compte des situations difficiles), identifie et explore les écarts de performance (feedbacks clairs, identification des ressorts des bonnes actions) et aide les apprenants à atteindre ou à maintenir une bonne performance future (envisager améliorations possibles) (Policard, 2015).

Apprentissage avec simulation permet de réduire l’écart entre la théorie et la pratique avec la mise en place d’un raisonnement clinique et la transformation de connaissances tacites en connaissances explicites : « there is reflection-before-action, reflection-in-action, and reflection-on-action ». L’évaluation de cet apprentissage doit porter autant sur le résultat que sur la procédure (Onda, 2012)

Importance du débriefing dans formation utilisant la simulation, pourtant peu études sur débrief dans formation dédiées aux infirmières. Format variable et question du timing observés, malgré reconnaissance aide apportée par guide structuré pour permettre la discussion et l’engagement (Neill & Wotton, 2011).

Simulation et compétences non techniques

Simulation dans contexte réanimation cardiaque montre importance du leadership, de la constitution des équipes et de la communication. Valable quel que soit le degré de compétence ou de qualification des membres de l’équipe. Au-delà des compétences non-techniques, prise en compte des facteurs humains comme la charge de travail, les erreurs de communication et les bais de confirmation lors du diagnostic pour expliquer la survenue d’événements indésirables. Limites de la simulation : manque de généralisation des preuves du transfert des connaissances et compétences acquises en simulation dans le milieu clinique. Généralisation des cas simulés pas toujours facile, risque de percevoir le degré d’urgence comme moindre du fait de la simulation, risque de modification des comportements avec plus grande adhésion aux normes du fait d’être filmé (effet Hawthorne) (Hunziker et al., 2010).

Revue de littérature sur simulation des apprentissages des compétences non techniques par infirmières entre 2000 et 2011 apporte des résultats contradictoires et des arguments limités. Si dans études, résultats positifs, difficiles de les comparer car grande variabilité dans les mesures et dans angle pris dans ces études : souvent analyse d’une compétence associée, pas compétences non techniques directement. De plus, souvent échantillons faibles et dont la représentativité peut être discutable. Enfin, absence d’études longitudinales pour effet sur le long terme (changement de comportement ou différence par rapport à des groupes non formés par ce moyen). (Lewis et al., 2012).

Evaluation en simulation souvent sommative. Or, peu adaptée à la santé (2 méta-analyses). Evaluation formative permet de donner un retour sur l’expérience (feedback) permettant un travail réflexif sur la pratique, permettant d’améliorer ses compétences. Débriefing par instructeur : nécessite d’avoir un professionnel formé et disponible (contraintes de coûts et d’organisation). Auto ou self-débriefing permet plus de souplesse pour l’organisation et est, à titre individuel, une compétence attendue tout au long de la carrière des soignants. Résultat étude sur 2 groupes à partir ANTS : pas de différence dans acquisition NTS que le débrief soit réalisé avec un instructeur ou en auto-débrief. Mixer les 2 modalités pour permettre aux étudiants d’avoir plusieurs points de vue. Limites : Valable sur le long terme ? Valable même sur des étudiants réfractaires à la simulation ? (Boet et al, 2011).

**Spécificité de la simulation en réalité virtuelle**

Modèle d’apprentissage dans environnement d’apprentissage virtuel en 3D (Dalgano et Lee, 2010),

Modèle de Mayes et Fowler (1999) pour une environnement apprenant (learning environment) : conceptualisation, construction, dialogue, taxonomie de Bloom (learning stage, learning outcomes, learning activities) et mini-activités d’apprentissage de Conole et al. (2004).

Risque des environnements d’apprentissage en RV est de faire de la pédagogie classique dans un environnement virtuel et de ne proposer aucun apport supplémentaire (Dalgano et Lee, 2010). Gadget ?

Design for learning : incorporer la pédagogie dans les spécifications pour une expérience d’apprentissage soutenue par la technologie, et non une justification de l’inverse. Ne pas commencer par le développement technologique puis essayer d’en tirer un bénéfice pédagogique (approche pédagogique implicite, constructiviste). Importance d’adopter un langage commun pour les enseignants, les concepteurs et les théoriciens. En premier lieu, définir un modèle pédagogique et ensuite, déterminer les besoins technologiques si nécessaires (Fowler, 2015)

Selon ELM (Exploratory Learning Model) d’après Kolb (1984) et De Freitas et Neuman (2009), apprentissage en simulation dans EV nécessite un temps de débriefing pour réflexion, mise en perspective et évaluation du processus d’apprentissage. C’est aussi ce qui permet la personnalisation de cet apprentissage. Présentation outil (ACM- Avatar Capabilities Model et SCATool – Simulation Capture and Analysis) qui enregistrent les actions réalisées dans l’EV et permettent leur anlayse. Lors du débrief, permet de discuter des performances ainsi que de l’expérience vécue (Chodos et al., 2014).

Utilisation de la RV et réalité augmentée dans la formation des neurochirurgiens pour la pratique des TS aux US (Pelargos et al., 2016).

Importance du modèle pédagogique dans la conception de la séquence en RV pour impact à long terme. En effet, une étude a montré que pour des élèves utilisant la RV, des mesures répétées montrent une détérioration des acquis (Merchant et al., 2014).

Modèles pédagogiques

Revue de littérature sur SMBL (Simulation Mastery Based Learning) pour montrer impact positif sur qualité des soins, durée d’intervention et par voie de conséquence sur les couts d’intervention. Changement de paradigme dans la formation : validation basée sur les compétences et temps nécessaire à leur acquisition dépend de chaque apprenant (et non plus principe traditionnel : un qui regarde, un qui fait, un qui enseigne). Présentation des 7 critères de SMBL et schéma d’acquisition des compétences. Suppose de définir précisément les compétences mais globalement, quand niveau suffisant pour intervention en autonomie. Permet métacognition (délimitation zone de confort et limites). Validé pour les TS mais très peu pour les compétences non techniques. (Griswold-Theodorson, 2016)

Flexibilité mentale ou cognitive : capacité à changer de point de vue sur le problème ou la situation, en recodant les informations pour créer une nouvelle représentation. L’enregistrement des protocoles de résolution par informatique permet de déterminer 2 types de profil : changement ou persévération (Clément, 2001).

Identification des stratégies (ensemble de règles stables qui spécifient quelle action est faite quand une condition est satisfaite). Modèle de gestion des contraintes (Richard) dans lequel les représentations du sujet sont composées d’une liste de contraintes hiérarchisées, et dans lequel la résolution de problème devient un compromis dans l’ensemble de ces contraintes. Statut de l‘erreur : si conséquence d’une interprétation erronée, elle devient cohérente. Intérêt de la démarche et de l’identification des stratégies : au-delà de la réponse, expliquer ce qui a motivé son choix (Clément, 2003).

Flexibilité réactive (changement de réponse quand changement dans l’environnement) et flexibilité spontanée (réponses variées même si environnement stable). Flexibilité = « changement adaptatif aux évènements de l’environnement » p. 417 Rôle déterminant du sujet pour découverte de solution par recodage de propriétés non traitées de la situation pour en construire une nouvelle représentation. Suppose un désengagement de la représentation précédente. Possibilité d’identifier le type de fixité en montant des exercices appropriés (Clément, 2006).

Création de scenarios

Chariot piégé (Picard et al., 2014)

Agent qui s’adresse de manière personnalisée permet un meilleur apprentissage, plus différenciant que le niveau de fidélité de la simulation. (Moreno et Mayer, 2004)

Mesures acquisition de compétences non techniques

Comparaison plusieurs conditions : RV, serious game, compagnonnage classique...

Evaluation formation

« L’application des notions apprises en formation dépend de quatre conditions, il faut que la personne : 1) trouve la formation « bonne » (= utile et pertinente), 2) dispose des moyens d’appliquer, 3) ait l’occasion d’appliquer et 4) sente le soutien de son milieu de travail. (...) il ne suffit pas de proposer de bonnes formations aux salariés pour qu’ils soient plus compétents et travaillent mieux, il faut aussi, et surtout, mettre en place les conditions propices au transfert des apprentissages réalisés dans ces bonnes formations. » (Lelouarn et Pottiez, 2010)

Evolution/constitution mémoire transactive. 3 dimensions : coordination (organisation parfois tacite), crédibilité (confiance) et spécialisation (expertise et perception des complémentarités). Mesure avec Echelle de Mémoire Transactive (TMS de Lewis, 2003).

Sur cette partie simulation dans environnement d’apprentissage RV, le lecteur veut savoir ce qui est fait actuellement en simulation en santé avec la RV ?

Simulation des compétences techniques essentiellement ? faire une courte synthèse. Existe ti il des études sur la simlation en RV des NTS, lesquelles, faie une synthèse.

Quels modèles pédagogiques généralement utilsées en RV ? quels effets sur les apprentissages, la satisfaction des apprenants ? (tu as deux aspects sur les effets d’une formation les effets sur les performances (amélioration des comportements, rréducaton erreurs, etc...), et sur les aspects conatifs (satisfaction, sentiment d’auto-efficacité, acceptabilité des outils), et cognitifs (attitudes des apprenants).

# PROBLEMATIQUE

oui

Sujet de départ :

**Evaluation des compétences non-techniques des infirmières de bloc opératoire dans un environnement d’apprentissage virtuel et collaboratif.**

Mots clés:

IBODE

x

Compétences non techniques / (communication et travail équipe)

x

Apprentissage / modalités de formation

x

Réalité virtuelle / environnement simulé /

Revue de littérature et redéfinition de la problématique

( tu dois effectivement regarder ce qui a été fait dans ce domaine et proposer un article synthèse sur cet aspect)

# PREMIERE CONTRIBUTION :

# MESURE DE L’ACCEPTABILITÉ DE L’ENVIRONNEMENT VIRTUEL DE FORMATION PAR LES IBODE

Projet S3PM à l’origine du projet SUNSET

**Caractéristiques**

Le projet S3PM (Synthesis and Simulation of Surgical Process Model) a été lancé avec l’objectif de développer un environnement virtuel collaboratif permettant aux IBODE de se former et de s’entrainer aux procédures chirurgicales. Afin d’être au plus proche du réel et d’offrir un cadre de formation le plus pertinent possible, la méthodologie choisie a été de partir d’observations vidéo réalisées au bloc opératoire. Ces vidéos ont ensuite été codées en utilisant les ontologies définies par et dans OntoSPM, ontologies elle-même issues d’observations et d’entretiens avec les soignants afin de décrire les process chirurgicaux (annotations avec le logiciel Surge Track). Puis, les annotations sont traitées (Test&Flip, équipe Hycom, INRIA/IRISA) pour être généralisées afin de générer un scénario à partir de plusieurs observations du même type d’intervention (génération des possibles). Les modèles génériques ou scénarios issus de ces codages sont également traités informatiquement (#FIVE, #SEVEN, équipe Hybrid, INRIA/IRISA) pour aboutir à la modélisation d’interactions possibles entre plusieurs utilisateurs (Claude, Gouranton, Caillaud, Jannin & Arnaldi, 2016). En se focalisant sur le travail des IBODE de neurochirurgie, dont un est des objectifs est de donner le bon instrument au chirurgien au bon moment, deux scénarios ont été élaborés et modélisés : une craniotomie et la préparation d’une table d’opération.

**Objectif**

Avant de pouvoir étendre les scénarios possibles dans S3PM et de développer des modules de formation à destination des IBODE, une étape d’évaluation de cette modélisation par des professionnels semble nécessaire. Cette évaluation se donne plusieurs objectifs : valider le réalisme des interactions dans l’environnement virtuel et évaluer l’acceptabilité d’un tel environnement dans le contexte de la formation professionnelle. En effet, les IBODE expertes considèrent comme essentielle la qualité des interactions et du passage des instruments, comme l’a montré l’évaluation du scénario du passage d’instruments au chirurgien reconstitué sur plusieurs écrans du projet NOSCO TRAINER destiné aux IBODE (Glaser et al., 2016).

Etat de l’art sur mesures d’acceptabilité des environnements virtuels de formation en santé

Revue de littérature => Synthèse de l’existant : tableau détaillant les outils utilisés

Proposition de contribution avec l’outil construit pour S3PM

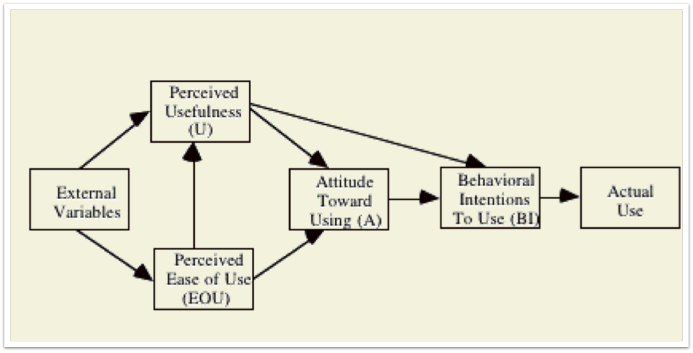
Afin de mesurer l’acceptabilité d’un environnement d’apprentissage virtuel dans le cadre de la formation professionnelle des IBODE, nous avons construit un outil prenant en compte plusieurs dimensions et en nous appuyant sur plusieurs modèles théoriques.

**Précisions sur les modèles théoriques utilisés**

**Modèles d’acceptabilité**

L’acceptabilité recouvre deux notions qui diffèrent selon que l’on se place avant ou après l’usage d’une technologie : l’acceptabilité proprement dite concerne les représentations des personnes avant usage, que cette technologie soit existante ou à l’état de projet, et l’acceptation, qui recouvre les impressions des utilisateurs après un plusieurs usages (Bobillier-Chaumon & Dubois, 2009). Les trois grands modèles de l’acceptabilité que nous avons utilisés sont le TAM de Davis (1989), l’UTAUT de Venkatesh, Mooris, Davis & Davis (2003) et le Modèle de l’Acceptabilité des Systèmes de Nielsen (1993).

Le Modèle de l’Acceptation des Technologies (Technology Acceptance Model ou TAM) de Davis (1989) a été développé à partir de deux grands modèles de la psychologie sociale que sont la Théorie de l’Action Raisonnée (Azjen & Fishbein, 1975) et la Théorie du Comportement Planifié (Azjen, 1985). Selon le TAM, les deux variables prédictives à l’utilisation d’une technologie sont l’Utilité Perçue, ou l’idée que cette technologie améliorera les performances de l’utilisateur et la Facilité d’Usage Perçue, soit la croyance que l’utilisation de cette technologie ne demandera pas d’effort particulier :

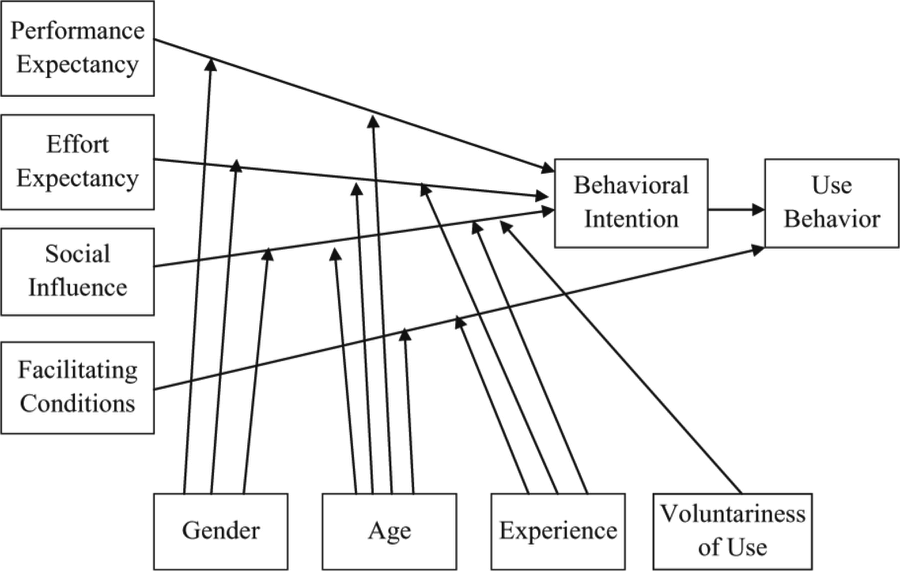


(Morris & Dillon, 1997)

Davis et ses collègues ont construit un questionnaire afin de mesurer ces deux grandes dimensions. Si le modèle de départ a été conçu dans le contexte de l’acceptabilité d’une technologie dans un cadre professionnel donné, on constate dans la littérature qu’il est extrêmement souvent utilisé pour mesurer les intentions d’usage, en particulier dans le domaine des TIC et des technologies de l’informatique (Merchant, Keeney-Kennicutt & Goetz, 2015), ses qualités prédictives étant validées (King & He, 2006).

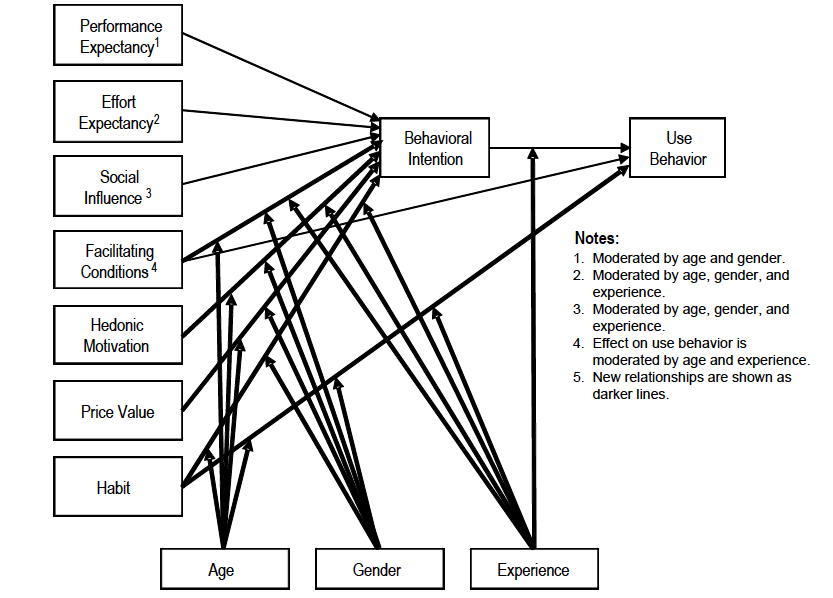
Toutefois, ce modèle a été critiqué car uniquement centré sur la technologie et ne tenant pas compte des dimensions sociales qui peuvent influencer les utilisateurs comme la désirabilité sociale ou l’influence des pairs, par exemple.

Cette dimension sociale a été prise en compte par Venkatesh et al. (2003) dans le modèle UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) qui reprend les dimensions du TAM et de 8 autres modèles, et qui précise 4 facteurs modérateurs que sont l’âge, le genre, l’expérience et le caractère volontaire de l’utilisation.



(Venkatesh et al., 2003)

Ce modèle sera enrichi, communément appelé UTAUT2, avec les dimensions de motivation hédonique (fun ou plaisir ressenti), de valeur (rapport coût bénéfice) et des habitudes (comportements antérieurs pouvant inclure l’addiction en tant qu’automatisation perçue du comportement) et accompagné d’un questionnaire afin de mesurer chacune de ces dimensions (Venkatesh, Thong & Xu, 2012).



(Venkatesh et al., 2012).

Il est souvent fait référence à ce modèle et à ce questionnaire dans le contexte des TIC, systèmes informatiques génériques et logiciels professionnels Toutefois, le questionnaire est long et la pertinence de ses items varie selon la technologie considérée. Dans la pratique, on constate souvent une utilisation partielle de ce questionnaire, complétée d’items mesurant d’autres variables en référence à d’autres modèles théoriques (Williams, Rana, Dwivedi & Lal, 2011).

Le Modèle de l’Acceptabilité des Systèmes de Nielsen (1993), quant à lui, ne repose pas sur une validité scientifique établie mais il précise trois notions centrales de l’utilisabilité d’un système : l’efficacité, l’efficience et la satisfaction. Selon ce modèle, l’utilisabilité est un facteur prédictif de l’acceptabilité. La norme ISO 9241-11 (1998) la définit comme le « degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficience et satisfaction, dans un contexte d’utilisation spécifié. »

Cette définition qui insiste sur le caractère situé de l’acceptabilité d’une technologie, variant selon le type d’utilisateur et les buts qu’il s’est fixé fait écho aux critiques précédemment émises concernant les questionnaires de mesure du TAM et de l’UTAUT. En effet, selon la technologie dont on veut mesurer l’acceptabilité, selon les utilisateurs considérés et selon le contexte d’utilisation, les items des ces questionnaires peuvent se révéler non pertinents ou non correctement formulés. On constate ainsi que dans de nombreuses études utilisant ces mesures, les auteurs sont passés par une étape de reformulation et d’adaptation de ces items (Merchant et al, 2015 ; trouver autres réf.).

**Autres concepts utilisés**

A côté de ces modèles de référence de l’acceptabilité des technologies, il nous a semblé intéressant de prendre en compte certaines notions complémentaires. En effet, le contexte de la réalité virtuelle ajoute un certain nombre de variables spécifiques susceptibles d’influer sur l’acceptabilité de l’environnement que nous voulons mesurer.

##### Concept de personnal innovativeness

Tout d’abord, le concept de personnal innovativeness (Agarwal & Prasad, 1998) que l’on peut définir comme un intérêt ou une ouverture a priori à l’innovation. Dans le contexte des TIC, les auteurs définissent ce construit comme la volonté d’un individu d’essayer toutes les nouvelles technologies de l’information. Cette dimension a un effet positif sur l’absorption cognitive, qui a elle-même un effet positif sur l’utilité perçue et la facilité d’usage perçue d’une technologie (Agarwal & Karahann, 2000). Ainsi, dans leur étude réalisée en 2012 pour prédire l’intention d’usage d’un simulateur utilisant la réalité virtuelle par des étudiants infirmiers, Fagan, Kilmon & Pandey (2012) ont montré que cette variable, assimilable à un trait de personnalité, pouvait être un facteur modérateur de l’utilité perçue, de la facilité d’usage perçue ainsi que de l’intention d’usage de cette technologie.

##### Charge mentale

NASA TLX (Hart & Staveland, 1988) : mesure de l’exigence mentale, physique, de la pression temporelle, de la performance, de l’effort de la frustration. Préciser pourquoi cet outil. Cf. Mohamed, Raman, McLaughlin, Rostom & Codorre (2014) et Dagonneau ?

##### Concept de présence

Selon Agarwal et Karahanna (2000), l’absorption cognitive diminue la charge mentale cognitive. Dans le cas d’un environnement en réalité virtuelle, cette notion ne nous semble pas apropriée puisque la personne est plongée au sein d’un environnement. Dans ce contexte, il nous semble plus pertinent de nous intéresser au sentiment de présence dans l’environnement virtuel. De plus, ce sentiment de présence apparait fortement corrélé avec l’utilisabilité dans le cadre d’une expérience utilisateur en réalité virtuelle (Brade, Lorenz, Busch, Hammer, Tscheligi & Klimant, 2017). Or, l’utilisabilité est elle-même un facteur prédicteur de l’acceptabilité selon le modèle de Nielsen (1993).

Le sentiment de présence résulte de la capacité du cerveau à intégrer des perceptions artificielles dans une représentation cohérente. Pour Slater, la présence est la réponse d’un individu face au niveau d’immersion permis par le système. Cette immersion est elle-même définie comme la capacité du système à induire une expérience de déplacement dans un environnement virtuel (Slater, 2003 dans Herbelin, Salomon, Serino & Blanke, 2016). Le sentiment de présence dépend également de l’expérience subjective d’être l’auteur de ses propres actions et du sentiment d’être ce corps qui permet la représentation des conséquences sensorielles d’une action planifiée, soulignant l’importance de la qualité des feedbacks dans l’environnement virtuel (Herbelin et al., 2016).

Immersion possible si représentation fidèle et si interactions de l’apprenant laissent émerger sentiments d’identité, de présence et de co-présence en RV (Dalgano et Lee, 2010).

##### Concept de mal du simulateur

A détailler, lien avec sentiment de présence et avec acceptabilité

(je te passerai l’HDR d’Isabelle Milleville où tu trouves une synthèse de ces différents outils et leurs intérêts !)

**Mesures et métriques proposées pour l’acceptabilité de S3PM**

Nous avons choisi de procéder à des mesures en trois temps lors d’une même séance d’expérimentation.

**Mesures avant expérimentation dans la RV : Questionnaire 1**

A ce stade de l’expérimentation, il s’agit pour nous de recueillir des données de type démographique sur notre population (genre, âge, poste exercé, service et ancienneté dans ce poste), mais également de mesurer l’intérêt a priori ou la familiarité avec la réalité virtuelle.

Nous interrogeons ainsi nos sujets sur leur fréquence d’utilisation des jeux vidéo et de recours à la réalité virtuelle. En effet, nous faisons l’hypothèse que des gamers qui sont familiers avec l’utilisation de manettes et/ou d’environnements virtuels n’auront pas la même attitude vis à vis de notre système. Nous faisons également l’hypothèse que les scores réalisés pendant l’expérimentation et les réponses au questionnaire 2 seront différents de ceux de novices dans le domaine du jeu et de la RV.

Nous avons repris les 4 items du questionnaire d’Agarwal et Karahanna (2000) en les associant à une échelle de Likert en 5 points de 1 (pas du tout d’accord) à 5 (tout à fait d’accord).

**Métriques relevées pendant l’expérimentation**

Conformément au modèle de Nielsen (1993), certaines données issues des performances des sujets nous permettent d’évaluer les éléments suivants de manière objective :

|  |  |
| --- | --- |
| efficacité | nombre de succès  qualité de la performance |
| efficience | temps nécessaire pour remplir la tâche par comparaison avec le temps mis par un expert  nombre de clics ou logs en comparaison avec un expert ou un chemin minimal  effort perçu (charge de travail) |

Préciser les éléments de mesure retenus

**Mesures après expérimentation dans la RV : Questionnaire 2**

Après la séance de simulation dans l’environnement virtuel, nous nous intéressons maintenant à l’évaluation subjective rétrospective des ressentis de l’expérience :

###### Charge mentale

Items du NASA TLX (Hart & Staveland, 1988) : mesure de l’exigence mentale, de la charge physique, de la pression temporelle, de la performance, de l’effort de la frustration

###### Items de mesure du sentiment de présence

SUS Questionnaire (Slater, Usoh & Steel, 1994) : sentiment d’être là, mesure dans laquelle l’environnement virtuel est une réalité vécue, sentiment d’avoir visité un endroit plutôt que d’avoir vu des images.

###### Items de mesure du mal du simulateur

Simulator Sickness Questionnaire (Kennedy 1993), affecte négativement l’utilité perçue et le sentiment de présence.

Validation de notre outil avec étude test pour S3PM

**Présentation de la population**

**Déroulé de l’expérimentation**

Prise de contact et premier questionnaire. Puis expérimentation proprement dite en deux temps, après une présentation vidéo de 2mn (casque, manettes, caractéristiques de l’environnement virtuel) et lecture des consignes (standardisation des explications et consignes) :

* Premier scénario :

Démontage et montage de 4 poupées russes dans un environnement différent du contexte professionnel, en l’occurrence, choix d’une cuisine. Temps de prise en main des manettes et de familiarisation avec les actions dans l’environnement virtuel. En effet, il existe un lien négatif entre une expérience RV et le stress et la charge mentale associés. La performance apparaît alors comme un facteur modérateur entre les deux. Ceci illustre l’intérêt d’un entrainement préalable à la RV pour diminuer les effets liés à la charge mentale et au stress que peut entrainer une première expérience en RV (Lackey, 2016).

+ Fonction de ce premier scénario : critère d’exclusion (à préciser).

* Deuxième scénario :

**Hypothèses**

**Mesures et Résultats**

**Discussion**

# DEUXIEME CONTRIBUTION : MODELISATION ONTOLOGIQUE DES COMPETENCES NON TECHNIQUES

ontologies = vocabulaire + classes

agrégateurs de contenu

open world assumption

Idée d’un continuum TS- NTS au bloc opératoire. Objectif : identifier les principes clés à la base du comportement expert et développer un cadre universel pour définir la performance intraopératoire. Autre classification de cet ensemble de compétences selon approche constructiviste :

* compétences psychomotrices
* compétences / connaissances déclaratives :
  + connaissances en anatomie, physiologie et pathologie
  + compétences / connaissances des techniques et procédures et des instruments
  + connaissance de la littérature scientifique
* compétences interpersonnelles :
  + travail d’équipe, communication et coopération
  + leadership et management
* ressources personnelles :
  + conscience de soi et métacognition
  + gestion de l’attention, du stress et des objectifs
* compétences cognitives avancées (advanced cognitive skills):
  + planification chirurgicale et prévention des erreurs
  + reconnaissance des erreurs, secours et récupération (rescue and recovery) (Madani et al., 2017)

Utilisation des ontologies pour la formation

Possibilité d’organiser l’apprentissage dans EIAH (environnements informatiques d’apprentissage humain) en organisant l’accès aux notions en suivant un réseau sémantique calqué sur la taxonomie du domaine, en utilisant les ontologies ou une composante de cette ontologie. Réseaux sémantiques = moyen pour enseignant d’expliciter la structuration des connaissances et d'engager l'étudiant dans la reconstruction de ces relations. Interface amène étudiant à s'interroger et explicitation du réseau peut constituer une aide à apprentissage car donne à voir et comprendre que la structuration des connaissances est importante pour expertise, au-delà des concepts et des procédures. Permettre à l'apprenant de naviguer à l'intérieur d'une ontologie du domaine : apprentissage des relations de classe entre les concepts. La structuration permet inférences et actions. Différents niveaux d'abstraction permettent : une plus grande flexibilité (possibilité d'adopter différents points de vue), la possibilité de faire inférences par héritage de propriété et la possibilité de conserver point de vue exclusif quand pertinent (Sander et al., 2004).

**Exemple du leadership**

Former au leadership par approche ontologique : par vécu et expérience. Ne pas changer les personnes mais leur proposer les limites de leur façon d'être et de percevoir le monde pour élargir les possibilités d'agir. Actions des leaders sont corrélées à la perception de la situation qui nécessite ces actions, qui résulte de la prise en compte du contexte dans lequel elles interviennent. Lien entre être et agir : quand corrélation naturelle, il y a un leadership efficace. Action focused et non théorie. Importance du langage : verbalisé, non verbalisé, entendu, non dit mais communiqué. Modèle phénoménologique (Souba, 2011).

Modèle ontologique / phénoménologique : Approche ontologique pour découvrir la nature du leadership dans le fait d'être un leader. Par expression et vécu. Etre et agir. Expérience à la 1° personne du singulier. Leadership = abstractions linguistiques, phénomènes, concepts, termes. Objectif : permettre de former au leadership pour qu'il s'exprime comme une caractéristique personnelle et naturelle

Il ne s'agit pas de transférer des connaissances sur le leadership. (Erhard et al., 2013)

Modélisation d’une compétence non technique : Exemple de la communication au bloc opératoire

Représentation fidèle du processus de passage d'instrument au bloc pendant une opération. Analyse et compréhension des erreurs de communication. Base de travail pour conception d'un agent cybernétique pour remplacer le passage des instruments et permettre à l’IBODE de se concentrer sur la qualité, la gestion et le contrôle de cet agent. Méthodo : Description des agents et de leurs interactions lors des communications (activités physiques, interactions). Permet d'évaluer le déroulement de la procédure du point de vue du passage des instruments et de repérer les types

d'erreurs qui se produisent pendant la communication. Modèle event driven et non person driven : focus sur les facteurs qui génèrent erreurs. ontologie OPM , modalités de communication verbale et non-verbale. Prise en compte des erreurs en tant qu'écarts par rapport à un scénarion idéal. Objets : choses qui existent physiquement, informatiquement et processus (transformation des objets par création, consommation ou changement d'état). A partir d'observations, discussions de groupe. OR toolset handling avec 4 sous-niveaux : Tool Requesting, Tool Request Handling, Tool Utilizing et Tool Disposal (Wachs et al., 2014).

Flux d'informations au bloc représente un système de communication qui peut être observé, caractérisé, analysé et enseigné. Importance de la communication non verbale et de ses relations complexes avec ce qui est en train d'être dit. Orientation du corps = outil de communication. Changements dans alignement du corps = annonce de communication verbale à suivre. Apprentissage par les membres de l'équipe. Modèle : SFL : systemic functional linguisitics. Lien entre posture : direction des regards, gestes des mains, hauteur du visage, regards, hochements de tête et ton de la voix, ce qui est dit, ce que cela veut dire, ce qui se passe (Moore et al., 2010).