

# UN PATIENT VIRTUEL POUR AMÉLIORER LA COMMUNICATION MÉDECIN-PATIENT : RÉALITÉ OU FICTION ?

BRAGARD I (1), GUILLAUME M (2), GHUYSEN A (3), SERVOTTE JC (4), ORTIZ I (4), PÉTRÉ B (1)

**RÉSUMÉ :** Les transformations du système de santé et les préférences des patients eux-mêmes ont conduit les professionnels de santé à repenser la place et le rôle du patient dans le système de soins, mettant la relation soignant-soigné et la communication au cœur des enjeux de santé publique. La littérature montre qu'une communication empathique est associée à une meilleure adhérence au traitement, une meilleure satisfaction des patients et moins de litiges. Pourtant, les programmes de formation initiale des professionnels de santé sont peu orientés vers ce domaine. De plus, ils se basent principalement sur un passage direct de la théorie à la pratique clinique, avec tous les risques que cela comporte pour les patients. Quelques études récentes suggèrent un intérêt de la simulation en réalité virtuelle pour le développement de ces compétences communicationnelles. Cet article propose un aperçu du potentiel de la simulation clinique virtuelle comme méthode complémentaire, voire alternative, aux méthodes pédagogiques traditionnelles. Différentes études illustreront ces innovations dans le cadre de la formation des médecins au raisonnement clinique, à la communication empathique, et dans une situation hautement émotionnelle telle que l'annonce de mauvaises nouvelles.

**MOTS-CLÉS :** *Réalité virtuelle - Communication médecin-patient - Simulation médicale - Formation*

## A VIRTUAL PATIENT TO IMPROVE DOCTOR-PATIENT COMMUNICATION : REALITY OR FICTION ?

**SUMMARY :** The transformations of the health system and the preferences of the patients themselves have led healthcare professionals to rethink the place and role of the patient in the healthcare system, putting the caregiver-care relationship and communication at the heart of public health issues. The literature shows that empathic communication is associated with better adherence to treatment, better patient satisfaction and less litigation. However, the initial training programs of health professionals are little oriented towards this field. Moreover, they are mainly based on a direct transition from theory to clinical practice with all the risks that this entails for patients. Some recent studies suggest an interest in virtual reality simulation for the development of these communication skills. This article offers an overview of the potential of virtual clinical simulation as a complementary or even alternative method to traditional teaching methods. Different studies will illustrate these innovations in the training of physicians in clinical reasoning, empathic communication, and in a highly emotional situation such as breaking bad news.

**KEYWORDS :** *Virtual reality - Doctor-patient communication - Clinical simulation - Training*

## INTRODUCTION

Les transformations du système de santé ont conduit les professionnels de santé à repenser le rôle du patient, en lien avec les concepts d'«empowerment» et d'engagement du patient dans sa prise en charge, concepts devenus centraux dans les politiques de santé (1). Certains patients eux-mêmes souhaitent être davantage impliqués dans la prise de décisions concernant leur traitement (2). Cependant, pour les professionnels de santé, il peut être difficile de déter-

miner quels patients veulent avoir le choix, et quels patients préfèrent avoir un rôle plus passif (3). Lors d'une consultation d'une durée limitée, pouvoir déterminer ces préférences, et fournir une information complète au patient, nécessite de nombreuses compétences relationnelles communicationnelles et empathiques. Ces compétences sont, en effet, associées à une meilleure adhérence au traitement (4), une meilleure satisfaction des patients, un meilleur contrôle de la douleur (5), et à moins de plaintes pour faute professionnelle (6). De plus, la perception qu'ont les patients de l'empathie du professionnel de santé est positivement liée à des résultats de santé plus favorables (7). Un déficit des compétences communicationnelles contribuerait, par contre, à une suspicion d'erreurs médicales (6). Le rapport de l'Institute of Medicine l'a montré en 2000 : 70 % des événements indésirables à l'hôpital sont dus à des facteurs humains liés, notamment, à un manque de communication avec les patients (8). En plus de ces bénéfices pour les patients, une communication plus empathique est associée à un bien-être global accru pour le médecin (9). De hauts niveaux d'empathie ont, en effet, été associés à

(1) Chargée de cours, Département des Sciences de la Santé Publique, Service Nutrition-Environnement-Santé, Université de Liège, Belgique.

(2) Professeur et Présidente du Département des Sciences de la Santé Publique, Université de Liège, Belgique.

(3) Professeur, Département des Sciences de la Santé Publique, Université de Liège, Belgique.

(4) Master en Sciences de la Santé Publique, Département des Sciences de la Santé Publique, Service Nutrition-Environnement-Santé, Université de Liège, Belgique.

une diminution du burnout et une augmentation du bien-être (10).

Malgré l'importance évidente des compétences relationnelles, de nombreux professionnels de santé éprouvent des difficultés à faire preuve d'empathie envers leurs patients. Chaque consultation avec un patient est susceptible de contenir au moins une opportunité empathique; celle-ci est définie comme une déclaration de patients incluant une description explicite de l'émotion ou déclaration ou indice du patient indiquant une émotion sous-jacente (11). Ces opportunités semblent souvent manquées par les professionnels de santé (12). Ainsi, 70 % des occasions empathiques provenant des patients seraient négligées par les médecins assistants lors des premières visites en oncologie (13). Ces différentes études mettent la communication soignant-soigné et l'empathie au cœur des enjeux de santé publique.

### LA FORMATION DES PROFESSIONNELS DE SANTÉ À LA COMMUNICATION ET À L'EMPATHIE

La formation initiale des professionnels de santé reste, principalement, dédiée au développement des compétences techniques, permettant d'établir le diagnostic ou réaliser les gestes thérapeutiques adéquats, mais très peu orientée vers la relation avec le patient (14). Il semble même que l'enseignement valorise l'établissement d'une distance émotionnelle vis-à-vis des patients afin de maintenir l'objectivité et limiter l'exposition aux émotions négatives des patients (15). Ce type d'approche ne se justifie pas empiriquement. En effet, les patients qui perçoivent leurs médecins comme émotionnellement engagés et empathiques divulguent plus, sont plus adhérents au traitement, et font preuve d'une plus grande capacité d'intervention face à des problèmes de santé graves comme le cancer (15). En outre, les programmes de formation se basent, la plupart du temps, sur un passage direct de la théorie à la pratique, avec tous les risques que cela comporte pour les patients (8). Dans ce contexte, la formation des professionnels de santé aux compétences communicationnelles et empathiques mérite une réflexion en profondeur.

Plusieurs études ont montré l'intérêt de l'utilisation de la simulation avec des patients standardisés (SPs), joués par des acteurs, pour la formation des médecins aux compétences communicationnelles (16,17). Cependant, ces

dispositifs restent coûteux en temps (jusqu'à 30h de formation), en logistique, en ressources humaines et exigent un temps de préparation important, sans parler des financements (18). De plus, le jeu des SPs est sujet à des variations dues à la mémorisation, ce qui pose des problèmes de standardisation de la formation entre les étudiants (19). La littérature suggère l'intérêt de la simulation numérique pour le développement de ces compétences communicationnelles et empathiques (20).

### UN PATIENT VIRTUEL POUR AMÉLIORER LES COMPÉTENCES COMMUNICATIONNELLES ET EMPATHIQUES

La formation basée sur la simulation avec des patients virtuels (VPs) pourrait constituer un complément, voire une alternative innovante, à la formation basée sur des SPs. Le terme «patient virtuel» (VP) peut être défini comme une représentation virtuelle d'un être humain, utilisée sur un ordinateur dans une simulation interactive d'un cas clinique réel à des fins de formation ou d'évaluation des professionnels de santé (21). Ces simulations permettent une conversation avec le VP et peuvent être réalisées sur différents types de plateforme. Par exemple, l'apprenant peut regarder un écran d'ordinateur montrant le patient virtuel dans un contexte clinique simulant le réel et interagir au moyen de la souris, ou être plongé en immersion dans l'environnement virtuel au moyen d'un casque (20).

Les avantages potentiels des VPs par rapport aux SPs seraient, d'abord, de permettre de s'entraîner à distance et de limiter les dépenses associées à la formation par SPs (22). Ensuite, ils permettraient la création d'une banque illimitée de scénarios, avec des personnages qui peuvent être difficiles à dupliquer avec des SPs authentiques au niveau de certaines données sociodémographiques (par exemple, les caractéristiques ethniques et culturelles, la variabilité de l'âge), ou médicales (par exemple, un souffle cardiaque), autorisant une variété clinique et des difficultés progressives (23). Cette variété permettrait d'adapter les méthodes éducatives au style d'apprentissage et au niveau de progression de chaque étudiant. Les VPs permettraient des feedbacks personnalisés, un visionnage des actions réalisées et un registre informatisé des progrès des élèves basés sur des données objectives de performance (24). Finalement, ils offriraient un environnement d'apprentissage sécurisant et contrôlable, avec la possi-

bilité d'une pratique répétitive (25, 26). Une méta-analyse de douze études randomisées a comparé l'effet de formations incluant des VPs comme méthode alternative ou complémentaire au curriculum habituel comparativement à des programmes traditionnels (27). Cette analyse a montré un effet positif des VPs comparativement à d'autres méthodes éducatives au niveau des compétences de raisonnement clinique et de communication: à la fois lorsque les VPs sont utilisés comme ressource complémentaire et lorsqu'ils sont une alternative à une méthode plus traditionnelle.

Pour fournir une expérience immersive adéquate, ces dispositifs doivent tenir compte du «sentiment de présence». Celui-ci est défini comme l'expérience subjective d'être dans un endroit ou un environnement, même si, physiquement, la personne se trouve dans un autre environnement, ou comme la perception psychologique d'être «là» (28). Certains facteurs permettent d'y contribuer comme la facilité de l'interaction, le sentiment de contrôle de l'utilisateur, le réalisme de l'image, une durée de l'exposition de moins de 15 minutes, la présence d'autres individus (avatars ou humains), des différences inter-individus, et la qualité des équipements (28, 29).

Ce sentiment de présence est mesuré au moyen d'un questionnaire en auto-passation. Il s'agit d'une mesure de validité de l'environnement virtuel : la personne pense vraiment être dans le lieu représenté virtuellement. Plus ce sentiment est fort, et plus l'apprentissage est important selon les études.

## DIFFÉRENTES APPLICATIONS PÉDAGOGIQUES DES PATIENTS VIRTUELS

Plusieurs VPs ont été testés, majoritairement aux Etats-Unis, pour former les médecins aux compétences communicationnelles nécessaires au raisonnement clinique (30-32), à l'empathie (33-36), et, plus spécifiquement, dans des situations hautement émotionnelles telles que l'annonce de mauvaises nouvelles (18, 37-39).

### LE RAISONNEMENT CLINIQUE

Un VP, nommé DIANA (DIgital ANimated Avatar), présentant des douleurs abdominales aiguës a été testé dans plusieurs études afin d'enseigner aux étudiants en médecine le raisonnement clinique (26, 40). Les étudiants ont estimé que l'outil paraissait authentique et les

incitait à poser des questions. Ils ont signalé un niveau modéré de sentiment de présence, mais ont reconnu que les gestes du VP étaient semblables à ceux de la vie réelle (26). La plupart d'entre eux utiliserait l'outil virtuel pour préparer leur interaction avec des patients standardisés et réels (26). Une étude contrôlée, comparant ce VP aux méthodes traditionnelles d'enseignement des compétences communicationnelles à l'aide de SPs, a montré que les participants démontraient des performances identiques dans les deux modalités (40). Bien qu'ils estimaient que le VP n'était pas aussi expressif que le SP, ils parvenaient à obtenir les mêmes informations des VPs et des SPs et posaient les mêmes questions pour réaliser l'historique de la maladie (40). Ces données préliminaires permettent de valider l'utilisation d'un scénario virtuel pour s'entraîner au raisonnement clinique.

### L'EMPATHIE

Divers travaux ont montré que les médecins arrivaient à manifester des comportements non verbaux et à réagir de façon empathique à un VP, bien que la quantité et la qualité de ces comportements étaient inférieures à celles réalisées lors d'un scénario semblable avec un SP (36). D'autres études ont déterminé que même si les VPs présentaient certaines limites par rapport aux SPs, les interactions avec les VPs reflétaient les capacités empathiques des étudiants en général (33, 35, 36). Les réponses faites aux VPs ont, d'ailleurs, été classées comme significativement plus empathiques que les réponses aux SPs (33). Les VPs pourraient offrir aux débutants un environnement d'apprentissage contrôlable et sécurisé avec une faible pression, nécessaire pour s'entraîner efficacement à l'empathie, tout en pratiquant des techniques de diagnostic. Cela donnerait aux débutants le temps de réfléchir à leurs réponses et de composer une réponse empathique appropriée.

Une étude récente a testé un VP pour entraîner 70 étudiants de première année en médecine à la communication empathique (35). Cette formation était soit combinée à une vignette vidéo narrative de l'histoire du patient, soit à un feedback immédiat sur la communication empathique (donné par un évaluateur humain). L'empathie verbale des étudiants était évaluée en pré- et post-test avec un SP. Les étudiants formés avec le VP combiné au feedback ont montré davantage d'énoncés empathiques avec le SP que les étudiants ayant eu le VP avec vignette vidéo.

Ces premières études encouragent l'intégration de tels dispositifs dans la formation des

professionnels de santé, à la fois dans le programme de formation initiale avant les contacts avec des patients et comme modalité de maintien des acquis en formation continue.

### L'ANNONCE DE MAUVAISES NOUVELLES

Quelques études ont utilisé la réalité virtuelle dans le cadre de la formation et de l'évaluation des compétences communicationnelles spécifiques à l'annonce de mauvaises nouvelles. Andrade et coll. (37) l'ont testé pour former à l'annonce du diagnostic de cancer du sein avec 10 assistants. Les résultats ont montré des améliorations significatives du sentiment d'auto-efficacité qui a été démontrée comme fortement corrélée à la performance (41). Le sentiment de présence était corrélé avec le sentiment d'auto-efficacité post-consultation et avec la performance : plus les participants se sentaient présents dans la tâche, plus leurs capacités à mener efficacement l'annonce augmentaient. Ces résultats confirment les données de la littérature suggérant qu'un sentiment

de présence élevé augmente l'apprentissage (42). La principale limite évoquée par les participants était le manque de comportements non verbaux des VPs (37). A Marseille, Ochs et coll. (18) ont conçu un environnement virtuel pour l'entraînement à l'annonce de mauvaises nouvelles (Figure 1). Pour créer cet environnement, ils ont exploité des vidéos simulant des interactions «patient standardisé-médecin» pour modéliser le comportement du VP et améliorer son expression non verbale afin d'augmenter l'expérience immersive du médecin. Des capteurs de mouvements permettraient également de détecter, en temps réel, le comportement verbal et non verbal des médecins lors de leur interaction avec le VP (par exemple, direction du regard), servant à coordonner le comportement du patient virtuel avec celui du médecin. D'autres auteurs ont utilisé un «virtual Objective Structured Clinical Examination» (vOSCE) pour évaluer et pratiquer des compétences en communication dans quatre situations, dont l'annonce de mauvaises nouvelles, par 12 membres du personnel d'un service d'Uro-

**Figure 1.** Environnement virtuel d'une salle de réveil où un médecin interagit avec un avatar numérique auquel il doit annoncer une mauvaise nouvelle  
(image publiée avec l'accord de l'auteur, réf. 18)



logie (38). Les résultats montrent que l'applicabilité du dispositif montrait une corrélation significative avec le sentiment de présence. Le personnel a relevé certaines limites comme des signaux non verbaux limités, trop d'informations présentées et un manque de feedback immédiat. Enfin, Guetterman et coll. (39) ont réalisé une étude de validité de l'utilisation de VPs pour l'évaluation des compétences communicationnelles d'étudiants en médecine lors de l'annonce de mauvaises nouvelles. L'étude a montré une sensibilité suffisante du VP pour évaluer un changement dans les compétences communicationnelles après une formation.

## CONCLUSION

La réalité virtuelle offrirait de nouvelles opportunités au service de l'apprentissage des compétences non techniques et communicationnelles des professionnels de santé. Les premiers dispositifs sont prometteurs et devront dépasser les limites actuelles, notamment en termes de caractère réaliste de la situation proposée. Les VPs pourraient constituer un complément, voire une alternative, aux SPs pour l'enseignement et l'évaluation des compétences communicationnelles et empathiques, que ce soit pour le raisonnement clinique ou la gestion de situations hautement émotionnelles telles que l'annonce de mauvaises nouvelles.

Ces recherches ouvrent des perspectives à la fois pédagogiques et scientifiques. Il paraît aujourd'hui nécessaire de comparer les dispositifs pédagogiques basés sur le SP et le VP en termes de résultats d'apprentissage afin de comprendre dans quelles conditions l'utilisation de l'un serait plus pertinente que l'autre, et avec quels bénéfices d'apprentissage. Ensuite, des études à large échelle devraient pouvoir tester l'intégration des VPs dans les programmes de cours actuels, afin de confirmer ou d'infirmer, sur de plus larges échantillons, les résultats des études pilotes décrites ci-dessus. Tout reste également à démontrer en termes de rétention, d'apprentissage et de changements de comportements verbaux et non verbaux dans la pratique clinique réelle suite à une formation basée sur des VPs. Enfin, l'emploi de ces nouvelles technologies pourrait permettre, d'une part, de mieux comprendre comment un étudiant/novice devient un clinicien/expert en étudiant de manière fine le processus cognitif qui soutient la pensée diagnostique clinique et, d'autre part, d'étudier de façon approfondie les manifestations verbales et non verbales d'empathie des professionnels de santé. Ces perspectives

constituent les futurs enjeux du Centre de Simulation Médicale attaché au Département des Sciences de la Santé Publique.

## RÉFÉRENCES

1. Wallerstein N.— *What is the evidence on effectiveness of empowerment to improve health?* Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2006.
2. Guadagnoli E, Ward P.— Patient participation in decision-making. *Soc Sci Med*, 1998, **47**, 329-339.
3. Coulter A.— Paternalism or partnership? *BMJ*, 1999, **319**, 719-720.
4. Halpern J.— What is clinical empathy? *J Gen Intern Med*, 2003, **18**, 670-674.
5. Windish DM, Price EG, Clever SL, et al.— Teaching medical students the important connection between communication and clinical reasoning. *J Gen Intern Med*, 2005, **20**, 1108-1113.
6. Duffy FD, Gordon GH, Whelan G, et al.— Assessing competence in communication and interpersonal skills: the Kalamazoo II report. *Acad Med J Assoc Am Med Coll*, 2004, **79**, 495-507.
7. Hojat M, Louis DZ, Markham FW, et al.— Physicians' empathy and clinical outcomes for diabetic patients. *Acad Med J Assoc Am Med Coll*, 2011, **86**, 359-364.
8. Kohn LT, Corrigan J, Donaldson MS, éditeurs.— *To err is human: building a safer health system*. Washington, D.C: National Academy Press, 2000, 287 p.
9. Shanafelt TD, West C, Zhao X, et al.— Relationship between increased personal well-being and enhanced empathy among internal medicine residents. *J Gen Intern Med*, 2005, **20**, 559-564.
10. Neumann M, Edelhäuser F, Tauschel D, et al.— Empathy decline and its reasons: a systematic review of studies with medical students and residents. *Acad Med J Assoc Am Med Coll*, 2011, **86**, 996-1009.
11. Morse DS, Edwardsen EA, Gordon HS.— Missed opportunities for interval empathy in lung cancer communication. *Arch Intern Med*, 2008, **168**, 1853-1858.
12. Levinson W, Gorawara-Bhat R, Lamb J.— A study of patient clues and physician responses in primary care and surgical settings. *JAMA*, 2000, **284**, 1021-1027.
13. Easter DW, Beach W.— Competent patient care is dependent upon attending to empathic opportunities presented during interview sessions. *Curr Surg*, 2004, **61**, 313-318.
14. Pétré B, Degrange S, Tittaferante A, et al.— Pratiques hospitalières et de médecine générale d'éducation thérapeutique : l'exemple du diabète et de l'obésité en Belgique. *Sante Publique (Bucur)*, 2016, **28**, 287-298.
15. Halpern J.— Empathy and patient-physician conflicts. *J Gen Intern Med*, 2007, **22**, 696-700.
16. Bragard I, Etienne AM, Libert Y, et al.— Efficacy of a communication and stress management training on medical residents' stress to communicate,

- self-efficacy and burnout: A randomized controlled study. *J Health Psychol*, 2010, **15**, 1075-1081.
17. Merckaert I, Liénard A, Libert Y, et al.— Is it possible to improve the breaking bad news skills of residents when a relative is present? A randomised study. *Br J Cancer*, 2013, **109**, 2507-2514.
  18. Ochs M, Blache P.— Virtual reality for training doctors to break bad news. In: Verbert K, Sharples M, Klobučar T, éditeurs. *Adaptive and Adaptable Learning* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2016 [cité 14 janv 2017], p. 466-71. Disponible sur: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-45153-4\\_44](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-45153-4_44)
  19. Kroboth FJ, Hanusa BH, Parker S, et al.— The inter-rater reliability and internal consistency of a clinical evaluation exercise. *J Gen Intern Med*, 1992, **7**, 174-179.
  20. Kononowicz AA, Zary N, Edelbring S, et al.— Virtual patients - what are we talking about? A framework to classify the meanings of the term in healthcare education. *BMC Med Educ*, 2015, **15**. Disponible sur: <http://bmcmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-015-0296-3>
  21. Ellaway R, Poulton T, Fors U, et al.— Building a virtual patient commons. *Med Teach*, 2008, **30**, 170-174.
  22. Sweigart L, Burden M, Carlton KH, et al.— Virtual Simulations across Curriculum Prepare Nursing Students for Patient Interviews. *Clin Simul Nurs*, 2014, **10**, e139-145.
  23. Ali MR, Mowery Y, Kaplan B, et al.— Training the novice in laparoscopy. *Surg Endosc*, 2002, **16**, 1732-1736.
  24. Palter VN, Grantcharov TP.— Virtual reality in surgical skills training. *Surg Clin North Am*, 2010, **90**, 605-617.
  25. Cendan J, Lok B.— The use of virtual patients in medical school curricula. *AJP Adv Physiol Educ*, 2012, **36**, 48-53.
  26. Stevens A, Hernandez J, Johnsen K, et al.— The use of virtual patients to teach medical students history taking and communication skills. *Am J Surg*, 2006, **191**, 806-811.
  27. Consorti F, Mancuso R, Nocioni M, et al.— Efficacy of virtual patients in medical education: A meta-analysis of randomized studies. *Comput Educ*, 2012, **59**, 1001-1008.
  28. Witmer BG, Singer MJ.— Measuring presence in virtual environments: a presence questionnaire. *Presence Teleoperators Virtual Environ*, 1998, **7**, 225-240.
  29. Stanney K, Salvendy G.— Aftereffects and sense of presence in virtual environments: formulation of a research and development agenda. *Int J Hum-Comput Interact*, 1998, **10**, 135-187.
  30. Kenny P, Parsons TD, Gratch J, et al.— Evaluation of Justina: a virtual patient with PTSD. In: Prendinger H, Lester J, Ishizuka M, éditeurs. *Intelligent virtual agents: 8th International Conference, IVA 2008*, Tokyo, Japan, September 1-3, 2008 Proceedings [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2008, 394-408. Disponible sur: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-85483-8\\_40](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-85483-8_40)
  31. Elstein AS.— Thinking about diagnostic thinking: a 30-year perspective. *Adv Health Sci Educ*, 2009, **14**, 7-18.
  32. Lok B, Ferdig RE, Raji A, et al.— Applying virtual reality in medical communication education: current findings and potential teaching and learning benefits of immersive virtual patients. *Virtual Real*, 2006, **10**, 185-195.
  33. Kleinsmith A, Rivera-Gutierrez D, Finney G, et al.— Understanding empathy training with virtual patients. *Comput Hum Behav*, 2015, **52**, 151-158.
  34. Quail M, Brundage SB, Spitalnick J, et al.— Student self-reported communication skills, knowledge and confidence across standardised patient, virtual and traditional clinical learning environments. *BMC Med Educ*, 2016, **16**. Disponible sur: <http://www.biomedcentral.com/1472-6920/16/73>
  35. Foster A, Chaudhary N, Kim T, et al.— Using virtual patients to teach empathy: a randomized controlled study to enhance medical students' empathic communication. *Simul Healthc J Soc Simul Healthc*, 2016, **11**, 181-189.
  36. Deladisma AM, Cohen M, Stevens A, et al.— Do medical students respond empathetically to a virtual patient? *Am J Surg*, 2007, **193**, 756-760.
  37. Andrade AD, Bagri A, Zaw K, et al.— Avatar-mediated training in the delivery of bad news in a virtual world. *J Palliat Med*, 2010, **13**, 1415-1419.
  38. Kava BR, Andrade AD, Marcovich R, et al.— Communication skills assessment using human avatars: piloting a virtual world objective structured clinical examination. *Urol Pract*, 2017, **4**, 76-84.
  39. Guetterman T, Kron F, Campbell T, et al.— Initial construct validity evidence of a virtual human application for competency assessment in breaking bad news to a cancer patient. *Adv Med Educ Pract*, 2017, **8**, 505-512.
  40. Raji A, Johnsen K, Dickerson R, et al.— Interpersonal scenarios: virtual approx real? *In IEEE*; 2006, 59-66.
  41. Stajkovic AD, Luthans F.— Self-efficacy and work-related performance: A meta-analysis. *Psychol Bull*, 1998, **124**, 240-261.
  42. Moreno R, Mayer RE.— Learning science in virtual reality multimedia environments: Role of methods and media. *J Educ Psychol*, 2002, **94**, 598-610.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Pr Isabelle Bragard, Département des Sciences de la Santé Publique, Université de Liège, Quartier Hôpital, Avenue Hippocrate, 13, Bât 23, 4000 Liège, Belgique.  
E mail: [isabelle.bragard@uliege.be](mailto:isabelle.bragard@uliege.be)