

Article original

# Création d'outils d'autoévaluation pour une formation médicale continue en ligne. Modélisation à propos d'une formation

## Creation of self-assessment tools for on-line continuing medical education. Modelization of a training session

M. Kalamarides<sup>a,\*</sup>, F. Caire<sup>b</sup>, F. Dager<sup>b</sup>, G. Brassier<sup>c</sup>, J.-J. Moreau<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Service de neurochirurgie, hôpital Beaujon, AP-HP, faculté de médecine Paris-7, 100, boulevard Général-Leclerc, 92110 Clichy, France

<sup>b</sup> Services de neurochirurgie, CHU de Limoges, Limoges, France

<sup>c</sup> Services de neurochirurgie, CHU de Rennes, Rennes, France

Reçu le 10 novembre 2006 ; accepté le 15 novembre 2007

Disponible sur Internet le 4 mars 2008

---

### Abstract

**Background.** – For several years, the sessions of continuing medical education organized within the framework of the Société française de neurochirurgie have been recorded on the “campus de neurochirurgie” website, accessible in a form called in “videostreaming” which structures the training session.

**Purpose.** – Using modern educational methods, how can we transform the scientific productions of our meetings into effective tools for on-line continuing education?

**Methods.** – The article describes the experience gained while creating self-assessment tools starting from the teaching material transmitted by the person in charge of a continuing medical education session, selected and an example for demonstration.

**Results.** – We present the various written tools for self-assessment: multiple-choice test and script concordance test (SC). These SC were based partly on a clinical case with various test formats: units of diagnosis, investigation and therapeutics. In connection with the example chosen, we propose a model for constructing on-line continuing medical education sessions, which could be used by persons in charge of such training sessions in neurosurgery and in other specialties.

**Conclusions.** – With the availability of on-line self-assessment tests round-tables videostreaming, this teaching method can be used to fulfil mandatory continuing medical education requirements.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

### Résumé

**Contexte.** – Depuis plusieurs années, les séances de formation continue organisées dans le cadre des congrès de la Société française de neurochirurgie sont enregistrées sur le site du campus de neurochirurgie, accessibles sous un forme dite en *videostreaming* permettant une structuration de la séance.

**Objectif.** – Comment transformer selon les modalités contemporaines de la pédagogie, les productions scientifiques de nos congrès pour en faire des outils efficaces de formation en ligne ?

**Méthodes.** – L'article décrit l'expérience acquise lors de création d'outils d'autoévaluation à partir du matériel pédagogique transmis par un responsable d'une séance de formation continue choisie comme exemple de démonstration.

**Résultats.** – Nous présentons les différents outils d'autoévaluation rédigés : questionnaire à choix multiples et test de concordance script (TCS). Ces TCS se sont appuyés en partie sur un cas clinique avec différents formats de questionnaires : unités diagnostiques, d'investigation et thérapeutique. À propos de l'exemple choisi, nous proposons un modèle de construction de séances de formation médicale continue (FMC) en ligne à l'attention des responsables pédagogiques de formation en neurochirurgie et dans les autres spécialités médicales.

---

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [michel.kalamarides@bjn.aphp.fr](mailto:michel.kalamarides@bjn.aphp.fr) (M. Kalamarides).

*Conclusion.* – La disponibilité de tests d’autoévaluation mis en ligne avec l’enregistrement des tables rondes en *videostreaming*, permet d’envisager d’utiliser cette modalité pédagogique dans le cadre de la formation médicale continue à caractère obligatoire.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

*Keywords:* Assessment; Continuing medical education; E-learning; Multiple choice test; Script concordance test

*Mots clés :* Évaluation ; Formation médicale continue ; Apprentissage par internet ; Questionnaire choix multiple ; Test de concordance script

## 1. Introduction

L’intérêt de la formation médicale continue (FMC) est de donner la capacité à des praticiens, déjà expérimentés, de résoudre des problèmes pour lesquels les propositions de solutions ne sont pas validées de façon univoque dans la littérature médicale (*evidence-based medicine*) et auxquels ils peuvent être confrontés dans leur pratique. Des chercheurs en psychologie de la connaissance ont montré que plus la situation d’apprentissage du nouveau savoir est semblable à la situation réelle ultérieure, plus la mémoire gardera trace de ce nouveau savoir, ce qui correspond exactement à la finalité de la FMC pour un praticien déjà confirmé.

L’objectif de ce travail est de pouvoir transformer, selon les modalités contemporaines de la pédagogie, les productions scientifiques des congrès de neurochirurgie pour en faire des outils efficaces de FMC en ligne sur le campus de neurochirurgie ([www.campus-neurochirurgie.org](http://www.campus-neurochirurgie.org)), avec une grande souplesse de mise en œuvre et d’utilisation.

En effet, depuis plusieurs années, ces séances d’enseignement sous forme de tables rondes, sont enregistrées sur le site du campus et accessibles sous une forme dite en *videostreaming*. Il s’agit en fait de fichiers audiovisuels (conférence enregistrée et « calée » avec les diapositives) qui permettent une structuration de la séance. Cette technologie permet de réutiliser, sous forme audiovisuelle, l’éphémère de la parole scientifique donnant accès à l’information scientifique dans le cadre de la FMC.

Dans le cadre de la réforme de la FMC la rendant obligatoire pour tout praticien, le collège des enseignants de neurochirurgie a décidé la mise en place d’une FMC en ligne avec évaluation formative. Le caractère obligatoire de cette FMC (loi n° 2002-303 du 4 mars 2002) rend probable son utilisation par l’ensemble des neurochirurgiens français (350 à peu près).

Le travail présenté par la suite décrit la création d’outils d’autoévaluation du raisonnement clinique en lien avec le *videostreaming*. Le raisonnement clinique réfère à la réflexion et au processus de résolution de problèmes permettant au clinicien d’entreprendre la meilleure action dans un contexte donné. Il s’agirait d’un processus hypothético-déductif caractérisé par une génération précoce d’hypothèses diagnostiques et une collecte de données cliniques et paracliniques orientées avec une prise de décision utilisant les données recueillies pour confirmer ou rejeter les hypothèses [Barrows et al., 1982].

Les outils de mesure écrit du raisonnement clinique « classiques » comme les questionnaires à choix multiples (QCM) présentent un défaut majeur, les médecins expérimentés obtenant des notes à peine meilleures et parfois inférieures à celles de médecins en formation dans des simulations de réso-

lution de problèmes cliniques [Van Der Vleuten, 1996]. Cela s’explique par la nature des problèmes évalués bien définis, alors que la capacité à résoudre des problèmes mal définis caractérise davantage les médecins expérimentés et compétents correspondant à la population cible de FMC.

Le test de concordance script (TCS), nouvel outil d’évaluation, a été développé à partir de la théorie cognitive du développement de l’expertise clinique [Charlin et al., 2000]. Les scripts sont des réseaux de connaissances qui permettent d’agir en situation clinique et qui, une fois activés, sont confrontés à la situation proposée et puis rejetés ou retenus. Les TCS mesurent le niveau de concordance entre les scripts du praticien en formation continue et ceux d’un panel d’experts de référence dans le thème de la FMC. Il a été montré que les TCS sont les seuls tests pouvant discriminer le niveau d’expérience des médecins [Fournier et al., 2006]. Le TCS permet donc de tester une partie de la compétence clinique et a en plus, la particularité d’être accessible sur internet [Sibert et al., 2005]. Les QCM simples ou à contexte enrichi sont un autre outil classique d’autoévaluation, utilisable aussi en ligne. Ils permettent d’explorer l’acquisition des connaissances y compris leur application contextualisée dans le cas de problèmes bien définis. QCM et TCS explorent donc deux aspects distincts, mais complémentaires de la compétence au raisonnement clinique, compétence technique et compétence professionnelle respectivement.

Nous décrivons ici le processus de rédaction des outils d’autoévaluation à partir d’une table ronde avant la mise en ligne. Nous nous efforcerons aussi d’en dégager quelques enseignements à l’intention des futurs responsables pédagogiques de formation continue en neurochirurgie ou dans d’autres spécialités médicales.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Matériel

La table ronde choisie a été celle organisée par les Pr Gilles Brassier (CHU de Rennes) et le Pr Henry Dufour (CHU de Marseille) lors des journées de neurochirurgie à Strasbourg le 8 mai 2005 : « adénomes hypophysaires invasifs : existe-t-il une place pour une chirurgie agressive ? »

Le matériel pédagogique comprenait les 43 diapositives de la présentation, la liste de quatre messages-clés qu’ils souhaitent transmettre à leurs collègues, un cas clinique permettant d’illustrer les éléments clés (17 diapositives) et dix références bibliographiques se rapportant au message. Par ailleurs, cette séance d’enseignement a été enregistrée et est accessible dans la base de connaissance sur le site numérique (campus-

neurochirurgie.org) sous une forme dite en *videostreaming* qui permet une structuration de la séance.

## 2.2. Méthodes

### 2.2.1. Création d'outils d'autoévaluation : QCM, TCS.

À partir du matériel pédagogique fourni, des outils d'autoévaluation ont été construits : QCM simples ou enrichis et TCS. Il faut noter que cette étape a été réalisée après la tenue de la table ronde. La construction de TCS a déjà été décrite [Caire et al., 2004; Charlin et al., 2002a,b]. En résumé, il faut sélectionner les situations représentatives du domaine basées sur les cas cliniques fournis et les différentes présentations de la table ronde. Pour chaque situation, il faut identifier les points suivants :

- les hypothèses pertinentes de diagnostic, d'investigation ou de traitement ;
- les principaux signes à rechercher à l'anamnèse et à l'examen physique, les principaux examens complémentaires à demander pour résoudre le problème ;
- quelles informations cliniques positives ou négatives à chercher pour vérifier les hypothèses.

Ce travail de sélection du matériel permet de rédiger les items du test. La vignette de quelques lignes ne doit pas contenir trop

d'informations, la rendant encore non-résoluble à ce stade par un expert. La série d'items est constituée de trois parties :

- la première partie comprend l'hypothèse diagnostique, une investigation paraclinique ou une option thérapeutique ;
- la deuxième partie présente une information nouvelle (signe clinique, résultat d'un examen complémentaire) ;
- la troisième partie est une échelle de Likert. Chaque item est bâti de telle manière qu'une réflexion est nécessaire pour y répondre et chaque item est indépendant des autres.

Le TCS ne permet pas d'explorer des présentations cliniques très inhabituelles ou atypiques car dans ce cas, le médecin n'ayant jamais rencontré auparavant de situation similaire ne pourra pas activer des scripts, le test n'étant alors pas plus discriminant.

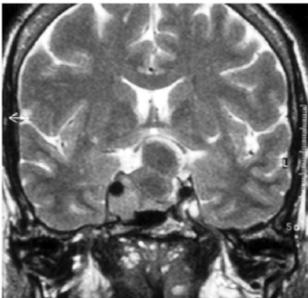
L'étape de validation du test consiste à demander à quelques experts et à quelques personnes appartenant à la population à évaluer, à passer le test afin de corriger ou d'éliminer les items confus ou non pertinents qui auraient échappé au rédacteur. La dernière étape est la construction des grilles de réponse par la désignation d'un panel de référence choisi sur leur expertise reconnue dans le domaine. Ce panel doit refléter les variations d'opinions entre les médecins expérimentés. À noter que les experts doivent passer le test individuellement dans les mêmes

A

**Q1**  
 Quel est le pourcentage d'adénomes hypophysaires radiologiquement invasifs ?  
 A : 0-10%  
 B : 10-20%  
 C : 30-40%  
 D : 50-60%

B

**Q4**  
 Vous avez à traiter une femme de 57 ans chez qui a été découvert, devant une dysmorphie caractéristique, un macroadénome hypophysaire à GH ; Le bilan endocrinien montre un pananté-hypopituitarisme avec, en outre, un taux de GH à 240 ng/ml et d'IGF1 à 1090 ng/ml (N<262). L'IRM de la patiente est jointe.



Quelle(s) est (sont) votre stratégie thérapeutique ?  
 A : analogue de la somatostatine pendant 5 mois puis chirurgie par voie trans-sphénoïdale  
 B : Chirurgie par voie trans-sphénoïdale puis radiochirurgie du reliquat post-opératoire  
 C : analogue de la somatostatine pendant 3 mois puis radiothérapie conformationnelle ou radiochirurgie en fonction de la taille du reliquat  
 D : Radiothérapie conformationnelle puis analogue de la somatostatine  
 E : Chirurgie par voie trans-sphénoïdale puis analogue de la somatostatine en fonction du bilan à distance

Fig. 1. Exemple de question à choix multiples simple A et enrichi B élaborés à partir de la table ronde.

Fig. 1. Example of simple A and enriched B multiple choice tests based on the round table.

conditions que l'étudiant. Il a été montré en effet que lorsqu'ils sont seuls, ils utilisent leurs connaissances personnelles et les souvenirs de patients tandis qu'ils partagent d'autres données lorsqu'ils raisonnent en groupe [Charlin et al., 2002a,b].

Quatorze neurochirurgiens ont été désignés par l'organisateur de la table ronde pour leur expertise clinique reconnue dans le domaine de la chirurgie des adénomes hypophysaires ; huit d'entre eux ont passé le test pour établir le score de performance.

### 3. Résultats

#### 3.1. Création d'outils d'autoévaluation

Cinq QCM simples ou enrichis ont été construits à partir des diapositives de la table ronde et correspondant pour chacune, à une publication de la littérature utilisée pendant la présentation (Fig. 1).

Les TCS ont été rédigés en deux groupes distincts. Dans le premier, ils ont été rédigés sur des points particuliers présentés lors de la table ronde (Fig. 2). Trois questionnaires de thérapeutique et un de diagnostique comprenant chacun quatre items ont été rédigés dont deux avaient un support d'imagerie. Chaque vignette était nouvelle et indépendante des autres.

Le deuxième groupe de TCS a été bâti à partir du cas clinique avec réponses fournies par l'organisateur de la table ronde

(Fig. 3). Toutes les vignettes étaient indépendantes, mais avec un fil conducteur qui allait, chez un même patient correspondant exactement au thème choisi, du diagnostic clinique, biologique et radiologique aux choix thérapeutiques, à leurs complications et au suivi à long terme. Ainsi, quatre questionnaires de diagnostique, un d'investigation et deux de thérapeutiques ont été rédigés, six avec quatre items et un avec trois items et deux comprenant de l'imagerie.

La durée du test d'autoévaluation était de 30 minutes.

#### 3.2. Méthode d'établissement des scores

Les chiffres en gras au niveau de la Fig. 3 correspondent aux réponses analysées de huit experts et montrent la distribution liée au problème complexe et à l'absence de solution simple.

La méthode d'établissement des scores repose sur les réponses des experts. Pour chaque item, la réponse donne droit à un crédit qui correspond au nombre de panélistes qui l'ont choisie [Charlin et al., 2002a,b].

Prenons, par exemple, le troisième item de la Fig. 3 (ligne en gris) : deux experts ont choisi la réponse (−2), quatre la réponse (−1), un la réponse (0) et un la réponse (+2). Le médecin qui passe le test et qui répondrait (−1) reçoit un point, (−2) reçoit cinq, (0) ou (+2) reçoit 0,25. Les autres réponses sont cotées

**Questionnaire de thérapeutique:**  
Vignette : Vous avez à traiter un patient porteur d'un adénome hypophysaire à prolactine de découverte récente. Cette tumeur refoule le chiasma optique.



<i>Si vous pensez faire</i>	<i>Et qu'alors vous trouvez</i>	<i>L'effet sur la nécessité de réaliser ce geste est le suivant</i>				
Une résection chirurgicale	Que le taux de prolactine est modérément élevé (4xN)	-2	-1	0	+1	+2
Une radiothérapie	Que l'adénome est résistant à un traitement médical	-2	-1	0	+1	+2
Un traitement par agoniste dopaminergique	Que l'acuité visuelle vient de s'altérer brutalement	-2	-1	0	+1	+2
Une procédure radiochirurgicale	Une infiltration bilatérale du sinus caverneux	-2	-1	0	+1	+2

Entourez la proposition qui vous semble adéquate

-2 absolument contre-indiqué  
-1 peu-utile ou plutôt néfaste  
0 l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse  
+1 utile et souhaitable  
+2 indispensable

Fig. 2. Exemple de test de concordance script de thérapeutique avec support d'imagerie.  
Fig. 2. Example of therapeutic script concordance test with imaging.

**Questionnaire de thérapeutique:**

Vignette : Femme âgée de 71 ans se plaignant de troubles visuels bilatéraux depuis plusieurs mois, isolés et caractérisés par une aggravation rapide ces dernières semaines. Elle vient d'avoir une IRM centrée sur l'hypophyse ayant objectivé un adénome hypophysaire et vous est adressée en consultation. Le bilan endocrinien a été prélevé en urgence pour pouvoir opérer rapidement votre patiente.

<i>Si vous pensez faire</i>	<i>Et qu'alors vous trouvez</i>	<i>L'effet sur la nécessité de réaliser ce geste est le suivant</i>				
Une chirurgie en urgence	Que le bilan hormonal n'est pas encore disponible	-2	-1	0	+1	+2
		<b>1</b>		<b>6</b>	<b>1</b>	<b>*</b>
Une corticothérapie pré-op	Que la cortisolémie est à la limite inférieure de la normale	-2	-1	0	+1	+2
			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2 *</b>
Une chirurgie d'exérèse radicale	En per-opératoire, une infiltration du sinus caverneux	-2	-1	0	+1	+2
		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>1 *</b>
Une chirurgie par voie basse	Qu'elle a été opérée dans sa jeunesse par voie haute d'un fracas de la base du crâne	-2	-1	0	+1	+2
				<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2 *</b>

Entourez la proposition qui vous semble adéquate

- 2 absolument contre-indiqué
- 1 peu-utile ou plutôt néfaste
- 0 l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse
- +1 utile et souhaitable
- +2 indispensable

Fig. 3. Exemple de questionnaire de thérapeutique explorant le cas clinique fourni par le responsable pédagogique. Les chiffres correspondent aux réponses des huit experts.

Fig. 3. Example of therapeutic script concordance test exploring the clinical case provided by the teaching person in charge. The figures correspond to the answers of the eight experts.

zéro. Le score total pour le test est la somme de tous les crédits obtenus à chaque item, transformé par une simple règle de trois en un note exprimée sur 100.

#### 4. Discussion

Dans ce travail, nous avons construit des outils d'autoévaluation à partir du matériel pédagogique fourni par le responsable de la formation. Ces outils ont été validés par un panel d'experts et vont être mis prochainement en ligne, en lien avec le *videostreaming* de la formation continue choisie. Dans notre cas, la scénarisation de l'action de FMC en ligne consiste pour le candidat à assister au *videostreaming*, puis à passer un posttest (autoévaluation). Ce terme nouveau de scénarisation correspond en fait à l'organisation dans le temps et dans l'espace de toutes les activités de formation. C'est un nouveau terme qui se veut spécifique aux technologies d'information et de communication (TIC) appliquées à l'enseignement.

Une alternative « raffinée » de scénarisation serait que le candidat passe un prétest et en fonction du résultat, assiste au *videostreaming* ou non, puis en fin d'action de formation, passe

un posttest (Fig. 4). Ce posttest peut être différent du prétest d'où la nécessité de disposer d'un matériel pédagogique abondant comprenant plusieurs cas cliniques, ce qui n'était pas le cas dans notre travail. Cette mesure des connaissances par TCS des participants avant et au terme de la formation a plusieurs avantages : le prétest peut confirmer les besoins d'apprentissage, fait percevoir la pertinence des acquisitions à effectuer et permet d'activer les connaissances antérieures des participants. Ces TCS permettent de détecter aisément les champs de connaissance pour lesquels les scripts des participants s'avèrent semblables à ceux des experts (et donc pour lesquels il n'est pas nécessaire de faire une formation) et quels sont les champs dans lesquels il existe au contraire un écart qui démontre la nécessité d'une formation. Le posttest permet quant à lui de mesurer les acquisitions effectuées au cours de la formation.

Cette formation continue doit être informative, avec des feedback, des liens hypertextes et des références bibliographiques. Ces différents moyens vont être mis en place en ligne dans le cas que nous avons choisi. Des réponses avec un mauvais score lors des tests d'autoévaluation renverront vers ces liens pour enrichir la connaissance du candidat. Il pourrait être envisageable dans le futur d'utiliser ces évaluations non seulement dans un contexte

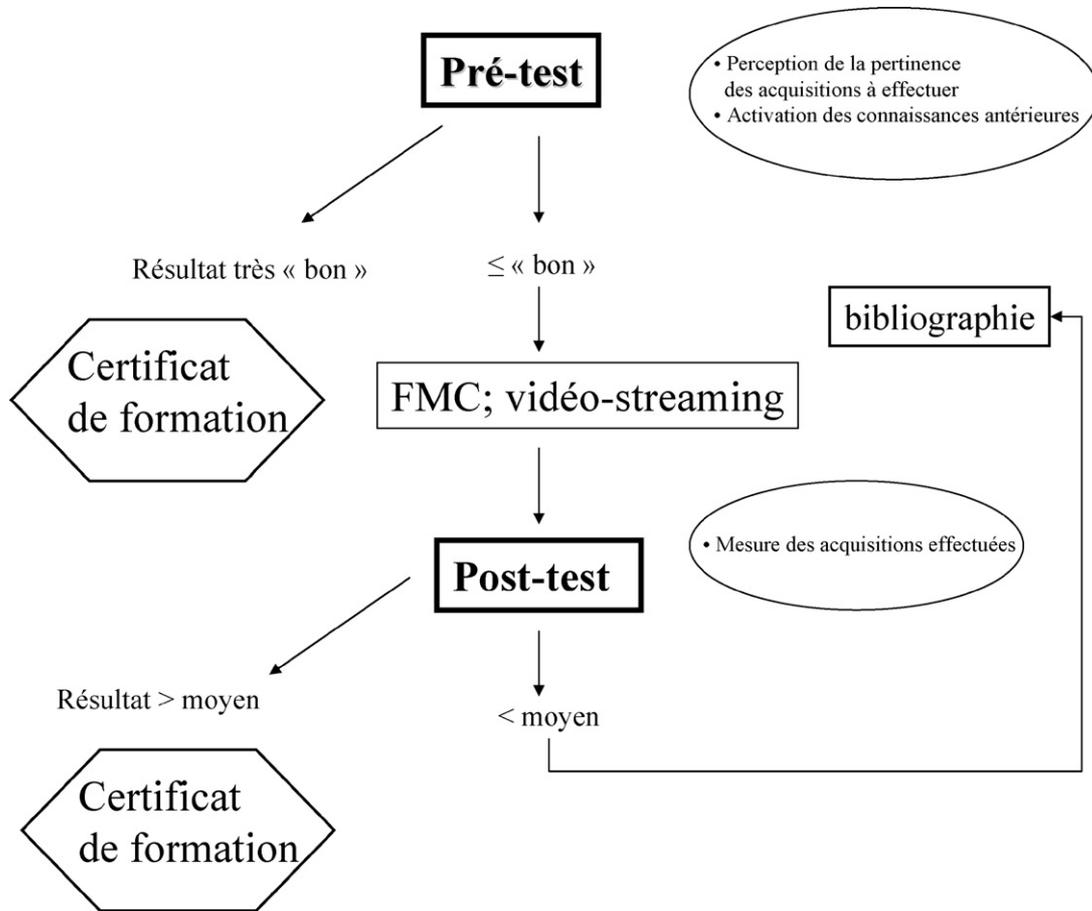


Fig. 4. Scénarisation de l’action de formation médicale continue en ligne.  
 Fig. 4. Story board of continuing medical education on line activity.

informatif de formation continue, mais aussi dans le cadre d’une éventuelle future recertification des professionnels de santé.

En ce qui concerne la justification de la formation, son contenu n’est pas encore déterminé. Il faut en effet que le candidat puisse disposer d’un papier officiel faisant état du cheminement de la formation avec indication du crédit de la formation.

L’un des problèmes non résolu d’utiliser les TCS pour explorer la dimension d’incertitude du raisonnement clinique réside justement dans l’existence de plusieurs manières de résoudre le problème avec compétence [Charlin, 2006]. Le rôle du responsable pédagogique doit être d’aider les participants à être en mesure d’élaborer et de justifier l’une des solutions raisonnables et acceptables possibles. Ainsi, un médecin qui proposerait et argumenterait correctement l’une de ces solutions ne devrait pas être pénalisé dans l’attribution des scores, au seul motif qu’une minorité parmi les experts a choisi cette solution. Cela sous-entend que le choix du panel d’experts doit être adapté, s’assurant d’une bonne représentation de la pensée des spécialistes appartenant à la société savante dans le domaine évalué. Dans le cas qui a servi d’exemple, le choix de centrer la FMC sur les adénomes hypophysaires invasifs dépasse en complexité celui des adénomes hypophysaires non invasifs, plus fréquents et plus consensuels.

Tableau 1  
 Guide à l’intention du responsable pédagogique pour organiser une séance de formation médicale continue utilisable en ligne avec outils d’autoévaluation  
 Table 1  
 Guide for the person in charge to organize a online session of continuing medical education with self-assessment

Calendrier	Action du responsable pédagogique
J – 6 mois	Structuration de la séance avec choix des auteurs
J – 4 mois	Analyse bibliographique et choix des articles de référence
J – 4 mois	Listing des 5 à 10 messages à transmettre Construction de 3 cas cliniques
J – 3 mois	Récupération de l’ensemble des présentations Mise en forme
J – 2 mois	Activation de la cellule d’aide à la construction d’outils d’autoévaluation (collège des enseignants de Neurochirurgie)
J – 2 mois	Écriture de l’autoévaluation : QCM, TCS (à partir des présentations et des cas cliniques). Détermination du prétest et du posttest Validation par la cellule d’aide et par le responsable
J – 1 mois	cotation des TCS par 8 à 10 experts
J	table ronde
J + 2 mois	Validation de la séance de FMC avec le responsable du campus de neurochirurgie avant mise en ligne Autoévaluation Session en <i>vidéostreaming</i> Liens avec articles et matériel pédagogique

QCM : questions à choix multiple, TCS : test concordance script.  
 QCM: multiple choice test, TCS: script concordance test.

Ainsi, si le choix de la société de neurochirurgie est d'utiliser comme outil de FMC les tables rondes des congrès, la Société française de neurochirurgie devrait tenir compte dans le choix du thème et de son organisateur, la capacité de celui-ci à suivre efficacement les recommandations décrites dans l'article (Tableau 1). Il est, en revanche, évident qu'il doit exister au sein du collège des enseignants de neurochirurgie une structure d'aide à la rédaction et/ou à la validation des outils d'autoévaluation pour les responsables pédagogiques qui souhaiteraient être accompagnés dans leur démarche.

En conclusion, la disponibilité de tests d'autoévaluation mis en ligne avec les tables rondes en *videostreaming*, permet d'envisager d'utiliser cette modalité pédagogique dans le cadre de la formation médicale continue qui, par ailleurs, a pris récemment un caractère obligatoire. Il est évident que si cette formation en ligne est affectée d'un coefficient élevé, elle sera d'autant plus suivie. . .

Ce modèle de FMC a été construit en neurochirurgie, mais il est transposable à d'autres disciplines médicales.

### Remerciements

Ce travail a été rendu possible grâce au soutien financier de l'université médicale virtuelle francophone (UMVF) et de la Société française de neurochirurgie.

### Références

- Barrows, H.S., Norman, G.R., Neufeld, V.R., Feightner, J.W., 1982. The clinical reasoning of randomly selected physicians in general medical practice. *Clin. Invest. Med.* 5, 49–55.
- Caire, F., Sol, J.C., Moreau, J.J., Isidori, P., Charlin, B., 2004. Self-assessment for neurosurgery residents by script concordance test (SCT). The process of test elaboration. *Neurochirurgie* 50, 66–72.
- Charlin, B., Roy, L., Brailovsky, C., Goulet, F., van der Vleuten, C., 2000. The Script Concordance test: a tool to assess the reflective clinician. *Teach. Learn Med.* 12, 189–195.
- Charlin, B., Gagnon, R., Sibert, L., Van der Vleuten, 2002a. Le test de concordance de script, un instrument d'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Med* 3, 135–144.
- Charlin, B., Desaulniers, M., Gagnon, R., Bloiun, D., van der Vleuten, C., 2002b. Comparison of an aggregate scoring method with a consensus scoring method in a measure of clinical reasoning capacity. *Teach. Learn Med.* 14, 150–156.
- Charlin, B., 2006. Évaluer la décision d'incertitude du raisonnement clinique. *Pédagogie Med* 7, 6–7.
- Fournier, J.P., Thiercelin, D., Pulcini, C., et al., 2006. Évaluation du raisonnement clinique en médecine d'urgence : les test de concordance des scripts décèlent mieux l'expérience clinique que les questions à choix multiples à contexte riche. *Pédagogie Med* 7, 20–30.
- Sibert, L., Darmoni, S.J., Dahamna, B., Weber, J., Charlin, B., 2005. Online clinical reasoning assessment with Script Concordance test in urology: results of a french pilot study. *BMC Med. Educ.* 6, 45.
- Van Der Vleuten, C., 1996. The assesment of professional competence: development, research, and practical implications. *Adv. Health Sci. Educ. Theory Pract.* 1, 41–67.