

# Évaluation du raisonnement clinique chez les étudiants en science de la santé via le Test de Concordance de Script: Situations en anesthésie réanimation

## Assessment of Clinical Reasoning in Healthcare Students via the Script Concordance Test: Situations in Anesthesia and Intensive Care

Kamel Bengayed<sup>1</sup>, Sarra Akermi<sup>2</sup>, Yasmine Amari<sup>2</sup>, Rabeb Chougui<sup>2</sup>, Faten Hadded<sup>3</sup>

1. Université Tunis El Manar, Faculté de médecine de Tunis, Hôpitalo universitaire en anesthésie réanimation, Service d'anesthésie réanimation, laboratoire de recherche LR18SP05, Centre de maternité et de néonatalogie de Tunis, Tunisie
2. Université Tunis El Manar, École Supérieure des Sciences et Techniques de la Santé de Tunis
3. Université Tunis El Manar, Faculté de médecine de Tunis, Hôpitalo universitaire en anesthésie réanimation, Service d'anesthésie réanimation, Hôpital Mongi Slim, Tunis, Tunisie

### RÉSUMÉ

**Introduction-Objectifs:** Le raisonnement clinique dans des situations d'incertitude est une compétence à acquérir dès la formation initiale. Le but de cette étude était d'évaluer la capacité du raisonnement clinique en contexte d'incertitude des étudiants en science de la santé par le Test de Concordance de Script (TCS).

**Méthodes:** Il s'agissait d'une étude transversale et descriptive qui a inclus les étudiants en troisième année licence nationale en anesthésie-réanimation, ayant leurs consentements, et un panel d'experts constitué de dix membres. L'outil choisi était un TCS composé de 60 items qui traitaient des thèmes fréquents et graves en généralités d'Anesthésie-Réanimation.

**Résultats:** Nous avons inclus 16 étudiants. La durée moyenne pour répondre au test était de 46,7 minutes $\pm$ 12,42 [IC 95%; 37,81 -55,59] pour les experts et de 54,38 minutes  $\pm$ 8,92 [IC 95%; 49,62-59,13] pour les étudiants. Le score moyen obtenu par les experts, rapporté sur 100 était de 80,8 $\pm$ 4,09 [IC 95%; 77,90-83,75]. La moyenne des scores des étudiants était de 54,78 $\pm$ 9,14 [IC 95% ; 49,91-59,65].

**Conclusion:** En utilisant le TCS comme outils d'évaluation en sciences de la santé, le score moyen des étudiants a démontré leur capacité à raisonner dans des situations complexes.

**Mots clés:** Test de Concordance de Script, évaluation, compétence, raisonnement clinique, anesthésie

### ABSTRACT

**Introduction-Aim:** Clinical reasoning in situations of uncertainty is a skill to be acquired from initial training. The aim of this study was to evaluate the clinical reasoning ability in a context of uncertainty of health science students using the Script Concordance Test (SCT).

**Methods:** This was a cross-sectional and descriptive study which included students in the third year of the National License in Anesthesia-Resuscitation, with their consent, and a panel of experts made up of ten members. The tool chosen was a TCS composed of 60 items which dealt with frequent and serious themes in general Anesthesia-Resuscitation.

**Results:** We included 16 students. The average time to complete the test was 46.7 minutes $\pm$ 12.42 [95% CI; 37.81 -55.59] for experts and 54.38 minutes  $\pm$ 8.92 [95% CI; 49.62-59.13] for students. The average score obtained by the experts, reported out of 100, was 80.8 $\pm$ 4.09 [95% CI; 77.90-83.75]. The average score of the students was 54.78 $\pm$ 9.14 [95% CI; 49.91-59.65].

**Conclusion:** With the implementation of TCS as an assessment tool in health sciences, students demonstrated an increased capacity for reasoning in complex situations, as reflected in their average scores.

**Key words:** Script Concordance Test, assessment, competence, clinical reasoning, anesthesia

### Correspondance

Kamel Bengayed

Université Tunis El Manar, Faculté de médecine de Tunis, Hôpitalo universitaire en anesthésie réanimation, Service d'anesthésie réanimation, laboratoire de recherche LR18SP05, Centre de maternité et de néonatalogie de Tunis, Tunisie

Email: kamel.bengayed@fmt.utm.tn

## INTRODUCTION

Les cliniciens sont fréquemment confrontés à des problèmes mal définis, devant lesquels un raisonnement clinique doit être rapidement établi (1). Ce raisonnement comporte la capacité à intégrer les données, à générer des hypothèses pertinentes, et à décider du poids à attribuer à chaque donnée (2).

Toutefois, la capacité des étudiants à intégrer les connaissances théoriques et pratiques face à des situations réelles complexes reste peu évaluée. Et spécifiquement, l'évaluation de l'acquisition de cette compétence dans le domaine de la formation en sciences de la santé reste sous-estimée en Tunisie (3).

Or, il existe un outil valide, fiable et fidèle qui est le Test de Concordance de Script (TCS) développé depuis l'année 1998 (1,4), et qui sert à évaluer le raisonnement clinique en situations d'incertitude.

Nous avons utilisé le TCS pour évaluer le degré du raisonnement clinique dans des contextes d'incertitude auprès des étudiants de la troisième année Anesthésie-Réanimation de l'ESSTST par rapport aux experts du domaine.

## MÉTHODES

Cette étude a été faite sur une période de 2 mois ; du 23 janvier 2023 au 23 Mars 2023. L'élaboration du TCS a été effectuée selon les recommandations de l'université de Montréal (5).

Une série de situations cliniques représentatives de la pratique courante de l'anesthésie en chirurgie générale a été rédigée par un sénior d'Anesthésie-Réanimation et un professeur paramédical (PPM) en Anesthésie-Réanimation. Ces situations ont été sélectionnées en termes de fréquence de survenue en pratique clinique, de gravité et de nécessité de mener un traitement ou une conduite à tenir spécifique. Pour chacune de ces situations, différents paramètres ont été spécifiés : les principaux signes à l'anamnèse et à l'examen physique, les principaux examens complémentaires demandés pour résoudre le problème, les hypothèses pertinentes de diagnostic, d'investigation ou de traitement et les informations cliniques, positives ou négatives pour vérifier les hypothèses. Chaque situation clinique a été rédigée sous forme de vignette constituée d'un énoncé bref décrivant une situation clinique contextualisée (scénario) caractérisée par un degré d'incertitude même pour des experts dans le domaine.

Pour des considérations médico-légales, qui réservent la prescription médicale au médecin anesthésiste et d'autre part pour être précis sur le plan pédagogique, le choix des situations était limité à des objectifs adaptés au futur licencié en Anesthésie-Réanimation, surtout concernant les vignettes thérapeutiques.

A un but formatif, les vignettes étaient conçues pour évaluer des thèmes cliniques spécifiques tels que : la gestion des voies aériennes, les complications péri-opératoires, les complications post-opératoires, les complications de la coelioscopie, le choix de la technique

anesthésique, l'induction anesthésique et les bilans pré-opératoires à demander.

Une fois les vignettes élaborées, l'ensemble a été soumis à un autre senior d'Anesthésie-Réanimation pour une validation interne, en contenu et en forme, en suivant une grille de relecture préétablie.

Au bout de cette relecture, neuf vignettes ont été révisées.

Après cette relecture, la validation externe a été faite avec trois experts et trois étudiants qui ont fait le test pour le but de clarifier le contenu qui peut prêter à la confusion. On a opté pour cette validation pour améliorer la clarté des vignettes.

Dans cette étude, le test était composé de 60 items répartis sur 20 vignettes dont cinq vignettes thérapeutiques, huit vignettes diagnostiques et sept vignettes d'investigation. Chaque vignette a été composée d'un scénario clinique et trois items ayant un seul objectif (pour les trois items) : diagnostic, investigation ou thérapeutique. Chaque item comporte trois parties. La première partie comprend une hypothèse diagnostique, une option thérapeutique ou une proposition d'investigation. La deuxième partie présente une ou plusieurs informations supplémentaires (par exemple : une manifestation clinique, un résultat d'exploration complémentaire) pouvant influencer l'hypothèse à différents degrés. Enfin, ce degré d'influence sera mesuré à la troisième partie par une échelle ordinale de type Likert, avec un score de (-2) à (+2). La signification de chaque notation dépend de la nature de la vignette. En outre, ce test se lie en horizontale. Chaque item était indépendant des autres, de façon à construire avec le scénario de la vignette une situation à part. Le but était de déterminer l'effet d'une information clinique ou para-clinique sur une hypothèse donnée selon une échelle de Likert (Figure 1).

**Scénario clinique 5 :**  
Patient âgé de 76 ans, s'est présenté au bloc opératoire pour une chirurgie du colon qui a duré 3 heures. Le patient a eu un retard de réveil.

Si vous pensez à	Et qu'alors vous trouvez	L'effet sur l'hypothèse
1. Accumulation de curare	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dernière dose de curare remontée à 45 minutes</li> <li>Le patient est en hypothermie</li> </ul>	-2 -1 0 +1 +2
2. Accumulation de morphinique	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pousse seringue de rémifentanyl a été arrêtée depuis 30 minutes</li> <li>Les pupilles sont normo dilatées réflexives.</li> </ul>	-2 -1 0 +1 +2
3. Hypoglycémie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patient diabétique</li> <li>Sous insuline rapide et Insulatard</li> <li>Sueurs</li> <li>PetCO2=36 mmHg</li> </ul>	-2 -1 0 +1 +2

Entourez la proposition qui vous semble adéquate:  
 -2 : l'hypothèse est pratiquement éliminée  
 -1 : l'hypothèse devient moins probable  
 0 : l'information n'a aucun effet sur l'hypothèse  
 +1 : l'hypothèse devient plus probable.  
 +2 : il ne peut s'agir pratiquement que de cette hypothèse

Figure 1. Exemple de vignette diagnostique

### Elaboration des scores

L'établissement des scores s'est basé sur la méthode des scores combinés qui utilise les réponses des experts recrutés pour construire un barème de scores : la réponse de chaque membre du panel de référence reflète une opinion valide qui devrait être prise en compte et les

réponses pour lesquelles il n'existe pas un consensus ne devraient pas être rejetées. Les scores à chaque item découlent des réponses données au sein du panel de référence. Plus précisément, la réponse à un item la plus choisie par les experts (la réponse modale) vaut un point ; les autres réponses des experts reflètent la variabilité dans l'interprétation des données et donnent droit à une fraction d'un point, en fonction du nombre d'experts qui les ont choisies (3).

Pour chaque étudiant, le score total pour le test sera la somme de tous les crédits obtenus à chaque item. Ce score total était ensuite transformé par une règle de trois en une note rapportée sur 100.

Le TCS construit, qui porte sur des champs spécifiques de l'anesthésie, a été soumis aux étudiants en troisième année licence d'anesthésie-réanimation par référence à un panel d'experts constitué par des PPM et des anesthésistes pratiquant dans les blocs de chirurgie générale.

Au départ, le nombre des étudiants était 20. Trois étudiants étaient non inclus vue leur participation à la validation externe. Un étudiant n'a pas pu participer. Finalement, 16 étudiants ont participé au test.

Avec le panel d'experts, le test était anonyme, sur format papier, et les participants ont été informés de son principe et de son cadre. En plus, un paragraphe expliquant les principes du TCS était mis à la première page avant le test. On a insisté que le test devait être rempli sans interruption. Les réponses obtenues ont permis l'élaboration de l'échelle de notation.

Puis, les étudiants ont été évalués par le TCS. L'évaluation était anonyme et sur format papier. Les étudiants ont été informés du principe du test, de son but et de son cadre avant de le faire. En plus, un paragraphe expliquant les principes du TCS était mis à la première page avant le test. Le déroulement du test a eu lieu dans une salle à l'école supérieure des sciences et techniques de la santé de Tunis avec une durée limitée à une heure.

Après avoir complété le TCS, les participants ont été invités à donner leur avis sur le TCS en tant que méthode d'évaluation du raisonnement clinique des étudiants en licence d'anesthésie réanimation, en répondant à des questions à l'aide d'une échelle de type Likert à cinq items.

Ce formulaire a pour but aussi de préciser la durée qu'a nécessité la réponse au TCS par les experts et celle prise par les étudiants.

Les analyses statistiques et la cohérence interne du TCS (le coefficient  $\alpha$  de Cronbach) ont été faites à l'aide d'un tableur Excel téléchargeable sur le site de l'université de Montréal.

La participation à cette étude était après l'accord du comité pédagogique de l'école de science de santé, avec consentement des participants, et en respectant la confidentialité de réponses.

Avant de distribuer le test aux anesthésistes, les autorisations signées des superviseurs des blocs opératoires ont été obtenues.

## RÉSULTATS

Dans cette étude, le coefficient  $\alpha$  de Cronbach était de 0,72. Le panel d'experts était de dix.

Pour les experts, la durée moyenne pour répondre au test était de 46,7 minutes  $\pm 12,42$  [IC 95%; 37,81 -55,59]. Les étudiants ont eu une durée moyenne de 54,38 minutes  $\pm 8,92$  [IC 95%; 49,62-59,13] pour répondre au test.

Le score moyen global obtenu par les experts, rapporté sur 100, était de 80,8 $\pm 4,09$  [IC 95%; 77,90-83,75].

Le score moyen global des étudiants était de 54,78 $\pm 9,14$  [IC 95% ; 49,91-59,65] (Figure 1).

### Résultats selon le type de vignettes

Pour les vignettes thérapeutiques, le score moyen obtenu par les experts, rapporté sur 100, était de 79,84 $\pm 5,04$  [IC 95%; 76,23-83,45].

Les étudiants ont obtenu un score moyen de 47,59 $\pm 12,11$  [IC 95%; 41,13-54,04] (Figure 2).

Pour les vignettes diagnostiques, le score moyen obtenu par les experts, rapporté sur 100, était de 81,91 $\pm 4,69$  [IC 95%; 78,56-85,26].

Les étudiants ont obtenu un score moyen de 58,63 $\pm 15,24$  [IC 95%; 50,51-66,75] (Figure 2).

Pour les vignettes d'investigation, le score moyen obtenu par les experts, rapporté sur 100, était de 80,52 $\pm 3,82$  [IC 95%; 77,78-83,26].

Les étudiants ont obtenu un score moyen de 55,66 $\pm 7,19$  [IC 95%; 51,83-59,50] (Figure 2).

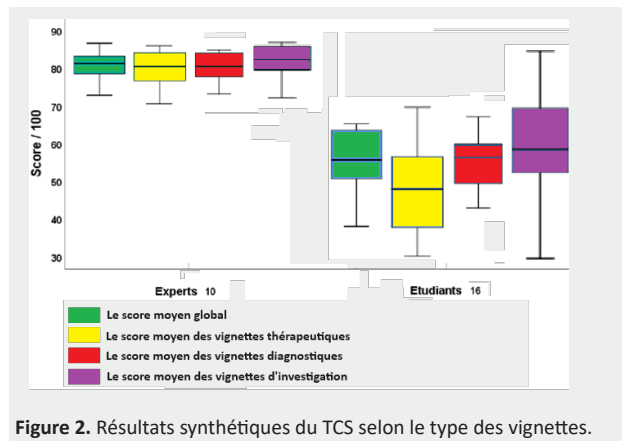


Figure 2. Résultats synthétiques du TCS selon le type des vignettes.

### Résultats selon les thèmes de vignette

Concernant les thèmes de la gestion des voies aériennes, les complications de la coelioscopie, les bilans pré-opératoires à demander et les complications péri-opératoires, on a trouvé que les scores des étudiants étaient les plus proches des scores du panel, par opposition aux thèmes des complications post-opératoires, du choix de la technique anesthésique et de l'induction anesthésique, où les scores des étudiants étaient moins proches de ceux des experts (Figure 3).

Thème	Nombre de vignettes par thème	Scores moyens du panel	Scores moyens des étudiants
Gestion des voies aériennes	2	83,9±8,4	60,5±29,1
Complications péri-opératoires	5	80,3±7,1	55,5±15,4
Complications per-opératoires	6	79,7±6,9	52,1±7,9
Complications post-opératoires	1	78,9±16,5	49±24,6
Choix de la technique anesthésique	2	80,4±8,4	40±16,7
Induction anesthésique	1	79,1±22,4	49,7±20
Prise en charge de la douleur	1	81±15,4	51,6±25,5
Bilan préopératoire	1	81,3±15,4	60,9±19,9
Complications de la coelioscopie	1	82,6±12,2	64±19,5

Figure 3. Résultats synthétiques du TCS selon les thèmes.

### Résultats de formulaire d'appréciation

La majorité des participants ont exprimé leur satisfaction envers le test.

Il a permis d'évaluer le raisonnement clinique des étudiants en se basant sur des situations de la pratique courante. Ils ont trouvé le test innovant, original, intéressant et utile d'être utilisé comme méthode d'évaluation enfin de stage et lors d'un cours théorique. La plupart des étudiants ont jugé le TCS plus au moins difficile. Tandis que les experts l'ont classé passable. On a constaté une réticence de la part des répondants pour remplir le test à cause du nombre élevé d'items.

## DISCUSSION

En Tunisie, on a constaté que le TCS a eu tendance à être utilisé en médecine surtout en néonatalogie et en cardiologie (3,6,7), mais dans le domaine des soins de la santé, à l'heure actuelle, et dans les limites de la bibliographie disponible, il n'y avait pas d'étude qui a abordé ce sujet. Dans notre étude, nous avons inclus 16 étudiants en troisième année licence nationale en anesthésie réanimation. La durée moyenne pour répondre au test était plus longue pour les étudiants par rapport aux experts. Le score moyen obtenu par les étudiants était inférieur à celui des experts, mais l'écart était aux alentours de 30%. Globalement, le score moyen des étudiants a démontré leur capacité à raisonner dans des situations complexes, surtout dans le cadre des thèmes traitant la gestion des voies aériennes, les complications de la coelioscopie, les bilans pré-opératoires à demander et les complications péri-opératoires.

Le TCS a permis de distinguer les étudiants ayant des niveaux de compétence différents. Il évalue non seulement la maîtrise des connaissances mais également le processus de leur mobilisation dans le cadre du raisonnement clinique qui devient un objectif exigé par les référentiels (8).

Il est possible de s'aider du TCS pour répéter l'évaluation après une intervention (une formation théorique et/ou pratique) et vérifier l'évolution de l'apprenant, et surtout d'évaluer l'impact d'une telle intervention (9). Dans ce travail, on n'a pas refait le test.

Par ailleurs, refaire le test à distance sans une autre intervention pourrait renseigner sur la stabilité temporelle du test donc sa fiabilité.

D'autre part, le test peut être utilisé périodiquement sans craindre l'effet de rappel puisqu'il n'existe pas de bonne réponse proprement dite aux items et que la grille de cotation des membres du panel de référence n'est pas révélée aux examinés (9).

Dans notre étude, le score moyen des experts, soit 80,8, était significativement supérieur à celui des apprenants, soit 54,8, ce qui était prévisible (10). Dans la littérature, le score moyen du panel d'expert dans d'autres spécialités est aux alentours de 80 (7,11).

La répartition du test en fonction de type de vignettes a permis l'obtention des scores des étudiants et des experts pour chaque type de TCS ; On a constaté que le score moyen des étudiants, soit 58,6, pour le TCS diagnostique était le plus proche à celui des experts. Ce résultat peut être due à la liaison plus proche entre le prérequis théorique et la tâche diagnostique que par rapport à la tâche d'investigation ou thérapeutique. D'autre part, probablement l'expérience clinique n'aurait pas un impact significatif sur la capacité d'établir un diagnostic dans des situations fréquentes et/ou graves dans la matière traitée dans cette étude.

Pour le TCS d'investigation, le score moyen des étudiants était 55,7. Ce résultat peut être dû à l'impact de l'expérience clinique pour enrichir les capacités de poser des diagnostics différentiels en guidant par la suite les investigations nécessaires.

Pour le TCS thérapeutique, le score moyen des étudiants était plus faible, soit 47,6. Cette différence peut être expliquée par les limites des objectifs de la formation sur le plan thérapeutique, en considérant les obligations médico-légales. D'autre part, cela pourrait être expliqué par l'impact significatif de l'expérience clinique sur la conduite thérapeutique.

Les scores moyens des experts restaient supérieurs à ceux des apprenants rendant valide le TCS de cette étude (7,11).

Les étudiants ont pu raisonner de manière plus proche aux experts concernant les thèmes de la gestion des voies aériennes, les complications de la coelioscopie, les bilans pré-opératoires à demander et les complications péri-opératoires, mais concernant les thèmes qui ont traité les complications post-opératoires, le choix de la technique anesthésique et l'induction anesthésique, les scores des étudiants étaient moins proches de ceux des experts.

De ce fait, une formation continue surtout par simulation ou par concordance doit être menée pour rattraper ces lacunes et renforcer les points forts.

En conclusion, cette étude a permis de reconnaître l'intérêt de ce test en sciences de soins de la santé, particulièrement auprès des étudiants en troisième année licence nationale en anesthésie réanimation. Le TCS a permis aux étudiants de se repérer par rapport aux experts, et de distinguer les étudiants entre eux grâce à l'indice de fidélité satisfaisant ( $\alpha$  de Cronbach=0,72). Le TCS permet d'enrichir la panoplie d'outils d'évaluation employés au sein des cursus des études de la santé. Sa présentation permet d'explorer une facette de raisonnement habituellement exclue des évaluations traditionnelles mais fréquemment rencontrées en pratique : raisonner devant un problème mal défini avec

plusieurs hypothèses possibles.

En outre, il peut servir en tant qu'une méthode d'évaluation lors des cours théoriques.

Les points forts de cette étude sont l'élaboration d'un TCS fidèle à la pratique en matière d'Anesthésie-Réanimation aussi enrichi pour toucher des questions fréquentes et grevées d'une gravité qui nécessite une attention et la cohérence des items et la capacité de distinguer entre les apprenants évalués par le TCS élaboré confirmées par un coefficient alpha de Cronbach satisfaisant.

Limite : L'effectif de la population d'étude était limité et l'élaboration des vignettes était chronophage. L'analyse des résultats a été basée sur un fichier tableur avec des macros complexes prêt à utiliser qui manquait de tests de comparaison, la significativité des différences entre les étudiants et les experts n'a pas été, par conséquent, vérifiée.

## CONCLUSIONS

En utilisant le TCS comme outils d'évaluation en sciences de la santé, le score moyen des étudiants a démontré leur capacité à raisonner dans des situations complexes. Mais ce test exige un travail en groupe, laborieux et chronophage, et d'autre part il existe encore quelques interrogations surtout à propos de l'interprétation de ses paramètres psychométriques.

## RÉFÉRENCES

- Charlin B, Gagnon R, Sibert L, Vleuten V. Le test de concordance de script, un instrument d'évaluation du raisonnement clinique. *Pédagogie Médicale* 2002;3:135-44. <https://doi.org/10.1051/pmed:2002022>.
- Bestawros A. (2014). L'évaluation du raisonnement clinique des résidents en hématologie par l'approche de concordance de script. Thèse de l'Université de Montréal. <https://hdl.handle.net/1866/12805>
- Ben Hamida E, Ayadi I, Marrakchi Z, Quinton A. The script concordance test as a tool to evaluate clinical reasoning in neonatology. *Tunis Med.* 2017 May;95(5):326-330. PMID: 29509212.
- Giet D, Massart V, Gagnon R, Charlin B. Le test de concordance de script en 20 questions. *Pédagogie Médicale* 2013;14:39-48. <https://doi.org/10.1051/pmed/2012026>
- Évaluations par concordance (TCS). Centre de pédagogie appliquée aux sciences de la santé (CPASS) n.d. <https://cpass.umontreal.ca/recherche/axes-de-recherches/concordance/tcs/> (accessed March 13, 2024)
- Abid L, Hammami B, Hammami R, Sharaf al-Din S, Bahlul A, Al-Lawzi T, et al. Pertinence du test de concordance de script dans l'évaluation des compétences en cardiologie. *Journal de l'information Médicale de Sfax.* 2017. Vol. 2017, no. 27, pp.69-78. <https://search.emarefa.net/detail/BIM-799850>
- Mzoughi K, Zairi I, Kedous MA, El-Mhamdi S, Ben Dhiab M, Mghaieth F, et al. Script concordance test as a sanctionnal evaluation in cardiology. *Tunis Med.* 2018 Jun;96(6):330-334. PMID: 30430468. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30430468/>
- Belpaume C. Accompagner l'apprentissage du raisonnement clinique en soins infirmiers. *Recherche en soins infirmiers* 2009;99:43-74. <https://doi.org/10.3917/rsi.099.0043>
- Lambert C, Gagnon R, Nguyen D, Charlin B. The script concordance test in radiation oncology: validation study of a new tool to assess clinical reasoning. *Radiat Oncol.* 2009 Feb 9;4:7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19203358/>
- Charlin B, Gagnon R, Kazi-Tani D, Thivierge R. Le test de concordance comme outil d'évaluation en ligne du raisonnement des professionnels en situation d'incertitude. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire* 2005;2:22-7. <https://doi.org/10.18162/ritpu.2005.79>
- Marie I, Sibert L, Roussel F, Hellot MF, Lechevallier J, Weber J. Le test de concordance de script : un nouvel outil d'évaluation du raisonnement et de la compétence clinique en médecine interne ? *La Revue de Médecine Interne.* 2005;26(6):501-7. <https://www.em-consulte.com/article/33991/le-test-de-concordance-de-script-un-nouvel-outil-d> (accessed March 13, 2024).