

AIPU Mons mai 2014

Dieudonné Leclercq

Professeur émérite de l'Université de Liège
Professeur invité (depuis 1984) à la Sorbonne Paris-Cité
Spécialisé en Evaluation et Pédagogie Universitaire
d.leclercq@ulg.ac.be

Le TSM (Test Spectral Métacognitif) : 10 caractéristiques pour relever 5 défis de la formation

Si les graphiques étaient illisibles, téléchargez le texte en pdf à partir de
<http://orbi.ulg.ac.be> puis Leclercq D <http://hdl.handle.net/2268/173494>

NB : ce titre est nouveau par rapport à la communication au colloque

Sommaire

- A. Le TSM : 10 des réponses aux 5 défis des apprenants**
- B. L'attitude chaque enseignant face à ces 5 défis**
- C. Un TSM de démonstration : sa description**
- D Le mode d'emploi du TSM**
- E. Document Annexé et formulaire TSM (de démonstration) de 16 questions**
- F. Le debriefing collectif ou l'Auto-correction des réponses au TSM**
- G. L'attribution de points à la performance au TSM**

A. Le TSM : 10 réponses à 5 défis des apprenants

Un TSM (Test Spectral Métacognitif) est une façon systématique d'intégrer évaluation des acquis et réflexion métacognitive en vue d'affronter 5 défis de la formation auxquels sont confrontés les apprenants. Quatre de ces défis ont déjà été évoqués dans d'autres publications¹. Les 5 défis sont décrits ci-après, en lien avec les 10 caractéristiques d'un TSM qui visent à aider l'apprenant (élève, étudiant, patient²) à affronter ces défis.

A1. Défi 1 de l'apprenant : Acquérir des capacités, habiletés et compétences **spécifiques** ou **disciplinaires**, propres à une discipline ou spécialité donnée, dont la responsabilité est souvent confiée à UN enseignant spécifique. Par exemple, dans le secondaire, les mathématiques, la chimie, la géographie, etc. Il importe de considérer le versant subjectif de la connaissance (avec certitude : sais-je ce que je sais ?) ou de la maîtrise de la matière ou de la performance (quel est mon jugement quant à la

¹ Leclercq, 1987 et 1997, p. 19 et 1998, p. 72. Debry, Boxus et Leclercq (1998, p. 172) et Leclercq et Denis (1998, p. 87).

² Dans le cadre de l'Education Thérapeutique du Patient (ETP), les patients souffrant de maladies chroniques sont aussi confrontés à certains de ces défis.

qualité de la performance que je viens de produire ?). Cette subjectivité est inséparable de la réponse (écrite, orale ou en performance complexe) pour deux raisons :

- elle lui est concomitante (de même que, selon Watzlawick, « l'on ne peut ne pas communiquer », on ne peut pas s'empêcher de juger sa propre performance, ses propres réponses à un problème).
- le degré de certitude lié à une réponse est le reflet du degré de maîtrise du répondant. Comme le dit de Finetti (1965), « Seule la probabilité subjective peut donner une signification objective à toute réponse et à tout système d'attribution de points (*scoring*) ». La qualité d'une réponse n'est donc plus binaire (0 ou 1, Incorrect ou correct) mais spectrale : depuis la pire des qualités (incorrect avec la certitude maximale) jusque la meilleure (correct avec la certitude maximale), par degrés. C'est le volet « spectral » du TSM.

A2. Défi 2. de l'apprenant : Acquérir des capacités et habiletés **démultiplicatrices** ou **instrumentales** (rechercher des informations, manipuler les technologies bureautiques, pratiquer des langues étrangères, communiquer oralement ou par écrit, etc.).

A3. Défi 3 de l'apprenant : Acquérir des habiletés, capacité set compétences **métacognitives** ou **auto-réflexives**, que l'on peut décomposer (voir définition de Leclercq et Poumay, 2004 et 2007) en trois opérations :

A3a- L'opération de **jugement** porte sur la qualité de ses propres performances ou productions (ex : chacune de ses propres réponses à un problème ou à un test) ou de ses processus (la façon dont ces productions ont été obtenues). Les **degrés de certitude** (DC) (Leclercq, 1982 et 2003) **exprimés en pourcentages** en phase PER (pendant l'examen) c'est-à-dire avant de connaître les réponses correctes. Cette expression systématique de l'auto-évaluation par des **DC**, est la **caractéristique 1 du TSM** (dont la définition sera donnée plus loin). Les DC numériques ne sont qu'une des façons d'opérer de tels jugements, mais ils présentent l'avantage de pouvoir être rapides tant à la production qu'à l'exploitation, et confrontables à la réalité (ce qui n'est pas possible avec des expressions telles que « peu sûr, moyennement sûr, très sûr, etc. »), une propriété cruciale dans une perspective formative étant donné le rôle du feedback dans la régulation des apprentissages. Cette **confrontation est la caractéristique 2 du TSM**.

A3b- L'opération **d'analyse** (ou de **diagnostic**) consiste à comprendre (comme en médecine) les raisons, les causes, soit de réponses très assurées alors qu'elles sont incorrectes soit de réponses peu assurées alors qu'elles sont correctes. Ces deux sous-opérations, que l'on appelle « attributions causales », se font après que l'étudiant ait eu connaissance des réponses correctes attendues. Cette opération POST a d'autant plus de chances d'être efficace qu'elle se produit sans délai puisqu'il s'agit de se remémorer ses propres raisonnements à un moment où l'on ne connaissait pas la réponse correcte. Plus le temps passe, plus on risque de ne pas s'en souvenir. Le TSM réserve systématiquement (pour chaque question) un **temps à cette réflexion diagnostique immédiatement** après l'épreuve et la communication des réponses correctes (« **à chaud** »). C'est la **3° caractéristique du TSM**. Le TSM prévoit en outre que ces réflexions soient formulées par écrit, pour l'étudiant lui-même et pour deux raisons : d'abord la formulation écrite exige une formulation claire ; ensuite elle laisse des traces qui seront déterminantes pour l'opération suivante (la régulation). Ces traces écrites sont la **4° caractéristiques du TSM**.

A3c- L'opération de **régulation** consiste à concevoir, puis planifier, puis à exécuter (et contrôler l'exécution) de changements dans ses modalités de fonctionnement, soit lors de

l'apprentissage (méthodes d'étude, de prise de notes, de consultation des sources, etc.), soit lors des actions, qu'elles soient en contexte réel ou en contexte scolaire comme le sont les tests (la façon de lire les questions, de structurer ses réponses, de répartir son temps, de choisir ses degrés de certitude, etc.). La conception d'une régulation nécessite habituellement que la personne « prenne de la hauteur », recoupe plusieurs observations, pour en distinguer le caractère systématique ou variable selon les contextes (les contenus notamment). Les traces écrites du TSM permettent que ces réflexions puissent être menées « à tête reposée » plus tard, « à froid ». Un **guide d'auto-questionnement métacognitif à froid** (analyse) est le prolongement du TSM dont il est la 5° **caractéristique**. Enfin, si l'enseignant veut s'assurer que cette réflexion régulatrice à froid a été effectuée par tous les étudiants, il peut imposer la remise par écrit **d'un rapport métacognitif à froid** (synthèse) dans un certain délai. C'est la 6° **caractéristique d'un TSM**.

A4. Défi 4. de l'apprenant : L'enjeu est de progresser dans son **développement épistémique** (dans le sens donné par Perry, 1970 et 1985) concernant ses propres représentations et convictions relatives à la connaissance (au savoir), par exemple concernant

- le statut du savoir** : Celui-ci est-il permanent une fois établi ou remis perpétuellement en cause ? Albertini (1992, p. 38) répond : « La science, quant à elle, n'est qu'une structure mentale provisoire ou, si l'on préfère, une longue série d'erreurs d'optique efficaces. ».
- la création du savoir** (S'agit-il de l'observation du « réel » ou de la conception du réel ?). Bachelard (cité par Albertini, 1992, p. 38) répond : « Le réel n'est jamais ce que l'on pourrait croire mais toujours ce que l'on aurait dû penser ».
- le statut des experts** (Le professeur sait-il tout sur le sujet qu'il enseigne ? Ou est-il quelqu'un qui connaît bien ses limites (plus larges il est vrai que celles de l'étudiant) ?
- l'appropriation du savoir** (Comment apprend-on ?). Passe-t-on d'un état de connaissance nulle à un état de connaissance totale ou progresse-t-on d'une connaissance partielle à une connaissance moins partielle ? Quel est le rapport entre les représentations spontanées et la connaissance officielle (des livres) transmise par l'école ? Quel est le statut de l'erreur ? Peut-elle être utile ? A quoi ? Ernest Natalis³ répond : « L'expérience est la panoplie des armes qui nous ont blessé(e) ».
- l'intérêt ou non de débats** en classe (des conflits socio-cognitifs) **sur le savoir**. Qui suis-je pour donner mon avis face à un expert ? Ne vais-je pas paraître ridicule ? Je réponds : « Vous tromper devant vos condisciples, c'est donner à beaucoup d'entre eux l'occasion de bénéficier des rectifications de l'enseignant dont ils n'auraient pas bénéficié sans votre intervention. ».

Un débat systématique, question par question, qui permet à chacun de critiquer la question elle-même ou de proposer d'autres solutions que celle(s) jugée(s) correcte(s) par l'enseignant, **est la 7° caractéristique du TSM**. Idéalement un tel débat devrait toujours avoir lieu avant la réflexion métacognitive « à chaud »⁴ sur chaque question, donc lors du *debriefing* immédiat (la communication

³ Professeur de Pédagogie à l'université de Liège dans les années 1960.

⁴ Sinon l'étudiant peut tirer des conclusions fausses sur ses propres processus mentaux : il doit pouvoir les exposer et recevoir un feedback de l'expert ou de ses pairs sur ses idées.

des réponses correctes). Il peut avoir lieu dans un amphithéâtre en présence de centaines d'étudiants⁵ ou par internet dans un forum par exemple⁶.

Au terme de ces débats, l'enseignant peut annoncer que certaines réponses, non prévues au départ, seront acceptées, que certaines questions seront éliminées, et cela sur base des arguments développés par les étudiants lors du débat. Que les **interventions** des étudiants puissent avoir un **impact sur le cours des choses** (et notamment **de la note** obtenue à une épreuve) est un principe destiné à impacter le développement épistémique des étudiants (les réponses qu'ils apportent, dans leur for intérieur, aux réponses épistémiques évoquées ci-avant). C'est la **8° caractéristique du TSM**. En particulier, ce principe (qui exclut de pénaliser en aucune manière le fait d'avoir fait valoir son point de vue) renforce l'idée que «on aura toujours raison de l'ouvrir»⁷, du moins en démocratie⁸.

Un **questionnaire sur les positions épistémiques** peut compléter une série de TSM. Passé avant une telle série (par exemple en début d'année scolaire ou académique) puis après (en fin d'année), un tel questionnaire permettant à l'étudiant qu'à l'enseignant de percevoir les évolutions dans le développement épistémique. C'est la **9° caractéristique du TSM**. J'en ai développé un en m'inspirant des travaux d'auteurs tels que Perry (1985) et Schommer (1993).

A5. Défi 5 de l'apprenant : Il s'agit de maintenir et si possible accroître sa **motivation** (niveau **affectif** ou **dynamique** ou **conatif**). Ce défi concerne l'image de soi (entre autres la *self efficacy*, dans le sens de Bandura, 2006) et l'intérêt pour la matière et/ou le métier étudiés et pour l'apprentissage en général. Dans cette perspective, la **10° caractéristique du TSM** est de donner à l'apprenant des **moyens de percevoir sa progression** cognitive, inséparable de la dimension métacognitive. Des indices numériques (Indices de Confiance, d'Imprudence, de Maîtrise subjective, de Méprise subjective) et des représentations graphiques (par exemple la réglette des curseurs de Confiance et d'Imprudence et la signature spectrale) peuvent être regroupés dans un « tableau de bord ». Certains de ces indices ou graphiques nécessitent le recours à des logiciels (par exemple le logiciel SPECTRAL). D'autres peuvent être obtenus facilement par l'étudiant lui-même. C'est à ceux-là que se limitera l'exemple donné en section F ci-après. C'est cette composante qui justifie la présence du terme « spectral » dans le nom du TSM.

B. L'attitude de chaque enseignant face à ces 5 défis

Les enseignements secondaire et supérieur sont cloisonnés : les étudiants suivent des cours différents qui sont confiés à des enseignants différents. En conséquence, chaque professeur décide de sa contribution à lui pour aider ses étudiants à affronter les 5 défis mentionnés en section A. Il est bien normal que la grande majorité des enseignants priorise le premier défi (les compétences spécifiques ou disciplinaires) car, pour une année d'études données d'un groupe d'étudiants, il en est souvent le seul responsable. Au-delà de ce premier défi, on rencontre assez souvent des enseignants qui se préoccupent du deuxième (les compétences démultiplicatrices), en formant les étudiants, les uns à

⁵ C'est ce que j'ai pratiqué dans le cours ISE (Introduction en Sciences de l'Education) en premier Bac (alors 1° candidature) de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education à l'Université de Liège de 1995 à 2010.

⁶ En faculté de Médecine, à l'université de Maastricht, les étudiants ont une semaine (après la communication des réponses correctes) pour contester ou discuter (arguments à l'appui) par écrit les questions des Tests de Progression passés chaque trimestre (Leclercq et van der Vleuten, 1998, p. 188-205).

⁷ C'est le slogan du journal belge « Le Soir », qui signifie, au premier degré « ouvrir le journal » et au second « ouvrir sa bouche pour faire valoir son point de vue ».

⁸ Où ne sont pas pratiquées les exécutions sommaires et sans jugement par balle dans la tête, décapitation ou lapidation quand on s'oppose à l'orthodoxie, quand on force à **croire** et interdit de **penser**.

certaines aux technologies de l'information et de la communication⁹, les autres aux langues étrangères¹⁰ et d'autres encore aux méthodes de travail ou d'étude. Il arrive que le défi de la métacognition soit pris en compte, mais avec quelle profondeur et quelle fréquence ? Quant au développement épistémique, il est assez souvent invoqué et des actions pour le stimuler sont souvent revendiquées, mais il n'est quasiment jamais mesuré. Enfin, le défi de la motivation (des ressources dynamiques) est lui aussi assez souvent évoqué, mais quelle est la valeur informative des « tableaux de bord » (souvent les notes successives) permettant à l'étudiant de « suivre » ses progrès.

Cette décision de l'enseignant d'allouer son temps (de préparation) et surtout des étudiants à des objectifs autres que les spécifiques (disciplinaires) dépend de beaucoup de variables. J'en ai énuméré plusieurs dans une publication à paraître¹¹. La section C qui suit veut répondre au souci de **faisabilité** devant un aussi grand nombre de défis, en montrant un exemple de TSM (de 16 questions) et son mode d'emploi.

L'utilisation du TSM est tout particulièrement intéressante dans les deux situations suivantes.

1. Les épreuves faites de questions contenant des solutions générales implicites (SGI, codées 6, 7, 8 et 9) que les étudiants appellent « des pièges », car elles donneront lieu à des erreurs, de vigilance cognitive par exemple comme la non-détection d'une absurdité dans l'énoncé ou de l'impossibilité de répondre par manque de données. La réflexion métacognitive (analyse causale des erreurs ou des doutes) en est d'autant plus nécessaire et riche d'enseignements pour l'apprenant.
2. Les épreuves à livre ouvert, qui supposent que l'étudiant soit invité à interpréter des pages d'un document qu'il peut parcourir à son aise. Pour ne pas alourdir le présent article, ce n'est pas ce genre de question qui est présentée, car il faudrait alors fournir aussi le texte ou le site web.

C. Un TSM de démonstration : sa description

C1. Les 7 caractéristiques de CE TSM

- a) **Les contenus** des 16 questions qui suivent portent sur des matières différentes (géométrie, histoire, géographie, connaissances musicales, cinématographiques)
 - pour donner une idée de la variété possible des modes de questionnement
 - et pour permettre au lecteur de jouer le jeu en répondant lui-même à ce TSM.Cependant, d'habitude, un TSM scolaire porte sur UN contenu, UNE matière bien précise.
- b) **Les processus mentaux évalués**. Dans l'exemple ci-dessous, on constatera que
 - La moitié des 16 questions portent sur la **pure mémoire** (3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12), certaines d'entre elles demandant en outre de la **vigilance cognitive** car la solution ou réponse correcte (RC) n'est PAS l'une des solutions proposées mais une question dont la RC est une des 4 SGIs (Solutions Générales Implicites...voir section e ci-après). On trouvera lesquelles dans le document « Debriefing du TSM AIPU 2014 Mons » (téléchargeable gratuitement à <http://orbi.ulg.ac.be>) qui fournit les réponses correctes de ce TSM et des commentaires.
- c) **A Livres Fermés (LF) ou/et à Livre(s) Ouvert(s) (LO)**. Certaines questions (de 1 à 12) fonctionnent **sans document annexé**, tandis que d'autres (de 13 à 16) exigent que l'on consulte des **documents** : textes, tableaux, graphiques, photos, etc. Le TSM se prête donc bien à des tests à **Livre Ouvert (LO)**, ce qui évite de devoir, contrairement à ici, reproduire des

9 Souvent à Word, Excel ou PowerPoint.

10 En faisant lire des articles en anglais par exemple, voire présenter des exposés en langue étrangère.

11 Les degrés de certitude

documents. On peut aussi laisser les étudiants **explorer internet** pour tenter de trouver des éléments permettant d'élaborer leurs réponses (comme c'est votre cas actuellement).

d) **Le format des questions.** Les $\frac{3}{4}$ des questions sont des QCM (Leclercq, 1986 et 1987a); les autres (2, 8, 15, 16) sont des Questions à Réponse Ouverte Courte (QROC), qui demanderont que le **correcteur** lise les réponses avant de les encoder (Codes recommandés : 1 = correct, 2 = incorrect, 0 = omission).

e) **Les solutions correctes.** La majorité des 16 questions ont pour solution ou réponse correcte (RC) Aucune, Toutes, Manque, Absurdité. Les autres ont pour RC une réponse rédigée (pour les QRO) ou l'une des k solutions simples proposées (pour les QCM).

Pour laisser le suspense, ces réponses correctes ne sont pas données ici. On peut les recevoir (gratuitement) via orbi (voir ci-dessus).

f) **Le format du formulaire TSM.** Dans cet exemple de démonstration, le tout (Les questions et le document annexé) peuvent être imprimés à raison de 2 pages par feuille A4, le document annexé étant imprimé au dos, ce qui est très économique et facilite la distribution et les manipulations par les étudiants.

Les questions sont en général deux à trois fois plus longues à cause de leur libellé et de leurs solutions proposées, mais dans certains domaines (mathématiques par exemple), elles sont de la longueur moyenne du TSM fourni en exemple.

g) **La consigne de réponse dans tous les cas**

Quand un étudiant pense « je ne sais ABSOLUMENT pas », il lui est demandé de fournir la certitude minimale (0% ou 5% selon les consignes –code 0), puis de répondre quand même, ce qui permet de mesurer la connaissance partielle sans pénaliser l'étudiant.

D Le mode d'emploi du TSM

Phase 1 : Répondre aux questions

Opération 1 : Les étudiants fournissent leurs réponses probabilisées sur le formulaire TSM pour chaque question :

- la réponse dans la colonne R ou sur les pointillés en cas de QRO (Q à Réponse Ouverte)
- la certitude, soit les pourcentages eux-mêmes : 5 , 20, 40, 60, 80, ou 95, soit les **codes** de ces certitudes : 0, 1, 2, 3, 4, ou 5 dans la colonne C et non dans les hémispectres à gauche (réponses incorrectes) et à droite (réponses correctes) dans le formulaire : ces axes seront utilisés en phase 2, opération 2.

Opération 2 : Les étudiants recopient ces réponses sur un autre formulaire ad hoc qu'ils rendent à l'enseignant qui pourra ainsi ultérieurement traiter statistiquement les réponses et certitudes. Cependant, les étudiants **gardent leur TSM** avec leurs réponses : il leur servira dans la phase 2 (diagnostic métacognitif à chaud) et 3 (diagnostic métacognitif à froid).

NB : Cette opération de remise des réponses à l'enseignant peut s'effectuer de diverses façons. La plus simple consiste à ce que le professeur photographie les copies des étudiants (cela prend environ une minute pour photographier 20 pages A4). Une autre modalité consiste à ce que les étudiants lui envoient leurs réponses par SMS ou par courriel. Une autre encore consiste à ce que l'étudiant recopie ses réponses et certitudes dans une bandelette du type suivant, écrivant au verso de cette bandelette ses réponses rédigées aux questions ouvertes.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
réponses																
certitudes																

Figure 1

Phase 2 : Le debriefing – débat

Pour chacune des questions, avant de passer à la suivante, les opérations suivantes sont effectuées :

- 1. L'enseignant communique la (les) réponse(s) qu'il attendait¹².
- 2. L'enseignant encourage les étudiants à proposer d'autres réponses acceptables. S'engage alors un **débat** à propos de chaque question. L'enseignant décide séance tenante, en argumentant, s'il accepte ou non comme correctes ces autres réponses.
- 3. Une fois que sont connues les réponses jugées comme correctes par le professeur, les étudiants sont invités à positionner la qualité de la réponse probabilisée en entourant leur degré de certitude
 - à gauche sur **l'hémispectre des réponses incorrectes** (-95 à -5) si leur réponse est incorrecte
 - à droite sur **l'hémispectre des réponses correctes** (de 5 à 95) si leur réponse est correcte.
- 4. L'enseignant invite les étudiants à une réflexion métacognitive sur la façon dont ils ont donné leur réponse probabilisée à cette question, et à noter « **à chaud** » cette réflexion, en particulier les raisons pour lesquelles éventuellement
 - il était trop sûr alors qu'il se trompait
 - il était trop peu sûr alors qu'il avait raison.Du **temps leur est donné immédiatement** pour cela avant de passer à la question suivante. Ce temps peut varier en fonction de la nature de la question.
5. -les étudiants sont invités à noter ces réflexions métacognitives **par écrit** dans la zone (vide) qui suit chaque question.

La même opération (les 5 points ci-dessus) est répétée pour chaque question.

Phase 3 : Le rapport métacognitif différé (à froid)

Opération 1 : Les étudiants calculent divers indices métacognitifs (voir section F3 ci-après).

Le bas du formulaire du TSM comporte des places pour mentionner les valeurs de ces divers indices métacognitifs (essentiellement destinés à observer les progrès au cours de tests successifs) calculés dès que possible après le TSM (le soir même à la maison par exemple) pour pouvoir bénéficier immédiatement des renseignements que procurent ces indices :

- l'Imprudence, calculée par la moyenne des certitudes accompagnant les Réponses Incorrectes), ce qui est facilité par le positionnement spectral de la qualité des réponses acertinées (voir phase 2 opération 3).
- la Confiance, calculée par la moyenne des certitudes accompagnant les Réponses Correctes (idem)
- le score classique éventuellement augmenté de bonus métacognitifs (voir section G).

Opération 2 : Le dessin de l'histogramme et de la signature spectrale (voir section F4)

Opération 3 : Les curseurs (voir section F5 ci-après)

Opération 4 : L'attribution (éventuelle) de points à la performance (voir section G).

Opération 5 : Les étudiants sont invités, plusieurs heures, jours ou semaines après le TSM, à rédiger un « **rapport métacognitif rétrospectif** (ou « à froid ») » où ils tentent de tirer des conclusions plus générales sur base d'un seul TSM ou idéalement de plusieurs. C'est surtout dans cette phase que se produit l'opération métacognitive de régulation (voir section 1A3c ci-avant). Des résultats bénéfiques ont été observés au niveau des processus (stratégies) de réponse à des tests et des méthodes d'étude, notamment lors de déclarations dans un rapport métacognitif « à froid ». Ces résultats seront décrits dans une publication ultérieure.

¹² Réponses correctes et commentaires de l'auteur du TSM téléchargeables à <http://orbi.ulg.ac.be> puis Leclercq D puis rechercher Debriefing TSM 2014 AIPU Mons (voir encadré en fin de cet article).

E. Document Annexé et formulaire TSM (de démonstration) de 16 questions

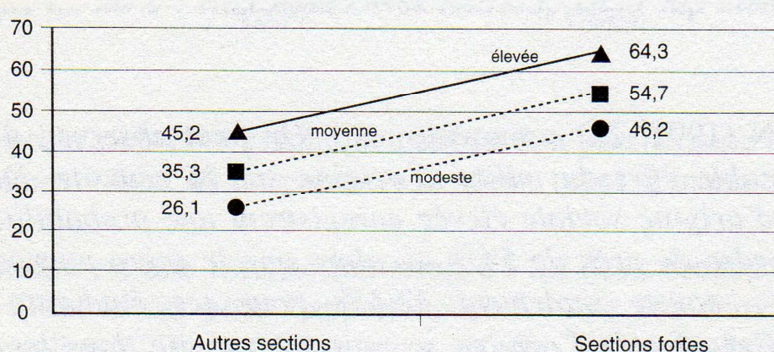
Deux extraits du livre de D. Leclercq (1998). « Pour une pédagogie universitaire de qualité »

page 38 :

b) Réussite en 1^{re} année selon l'origine sociale et l'orientation dans l'enseignement secondaire

Pour l'année académique 1989-90 à l'UCL, BEGUIN (1991, 24) observe les taux de réussite suivants :

Orientation dans le secondaire	Origine sociale			Total
	modeste	moyenne	élevée	
Section "forte"	46,2 %	54,7 %	64,3 %	57,6 %
"Autre" section	26,1 %	35,3 %	45,2 %	36,9 %
Total	32,3 %	43,3 %	53,9 %	45,4 %



Idem page 34

Certaines informations seulement méritent donc que nous les transformions en connaissances directement mobilisables, c'est-à-dire en ressources transportables avec notre seul cerveau (sans notes écrites ou support informatique) et susceptibles d'être réactivées en mémoire de travail à partir de notre mémoire à long terme. C'est ce qui fait dire à ALBERTINI qu'« un expert, c'est quelqu'un qui peut parler sans réfléchir ».

Autres documents pour les questions 15 et 16 : -----



Sculpture



Eglise

Figure 2

Auteur de ce TSM de démonstration : D. Leclercq (2014). Le TSM : 10 caractéristiques pour relever 5 défis de la formation. Actes du Colloque de l'AIPU – Mons.

Nom :Prénom:

6. Aucune 7. Toutes 8. Manque 9. Absurdité
Codes de Certitudes : 0=5% 1=20% 2 = 40% 3=60% 4=80% 5= 95%

		R	C	RC	
95 80 60 40 20 5	Q1. Un triangle dont la base a 5 cm et la hauteur 4cm a une surface de 1. 8 cm ² 2. 12 cm ² 3. 15 cm ² 4. 20cm ²				5 20 40 60 80 95
95 80 60 40 20 5	Q2. Quelle est la proportion (en %) de la surface du cortex dédiée à l'olfaction (traitement des odeurs) chez les animaux ?.....				5 20 40 60 80 95
95 80 60 40 20 5	Q3. En quelle année Condorcet a-t-il instauré l'instruction gratuite et obligatoire pour les Français ?				5 20 40 60 80 95
95 80 60 40 20 5	Q4. Quelle ville est la plus éloignée de l'équateur ? 1. Ushuaïa 2. Bruxelles 3. Stockholm 4. Madrid:				5 20 40 60 80 95
95 80 60 40 20 5	Q5. Quelle est (grosso modo) la proportion de la proportion de la population mondiale qui vit dans l'hémisphère sud de la Terre ? 1. 10% 2. 25% 3. 50% 4. 75%				5 20 40 60 80 95
95 80 60 40 20 5	Q6. Parmi les pays d'Amérique centrale, le Mexique est celui qui est le plus 1. Au Sud 2. Au Nord 3. A l'Est 4. A l'Ouest				5 20 40 60 80 95
95 80 60 40 20 5	Q7. Quel est le chef lieu de la province (Belge) de Luxembourg ? 1. Liège 2. Namur 3. Arlon 4. Luxembourg				5 20 40 60 80 95
95 80 60 40 20 5	Q8. Quel événement historique évoque la date 1945 ?				5 20 40 60 80 95
95 80 60 40 20 5	Q9. De quel musicien est l'air « le Boléro » dansé à la fin du film « Les uns et les autres » de Lelouch ? 1. Stravinsky 2. Mozart 3. Rodrigo 4 . Paco de lucia 5. Tchaikowski				5 20 40 60 80 95

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

D. Leclercq (2014). Le TSM : 10 caractéristiques pour relever 5 défis de la formation. Actes du Colloque de l'AIPU – Mons

F. Le debriefing collectif ou l'Auto-correction des réponses au TSM

1. Avertissement

Dans le debriefing, après les réponses correctes, on trouvera la phrase suivante :

L'auteur (D.Leclercq@ulg.ac.be) est prêt à répondre à vos questions ou arguments proposant d'autres réponses correctes ou critiquant la formulation des questions.

Cette phrase

- est une « soupape de sécurité » contre d'éventuelles injustices dans la notation (le professeur n'est pas infallible, il est ouvert à la critique, mais c'est lui qui organise le débat).
- habitué les étudiants à une position critique vis-à-vis des questions elles-mêmes, comme le font aussi les Solutions Générales Implicites, surtout « Manque de données pour pouvoir choisir UNE des k solutions » et « Absurdité dans l'énoncé ».
- contribue ainsi à affronter le défi épistémique (on aura toujours raison de l'ouvrir).
- permet de faire évoluer l'épreuve (le test), sa correction, et son debriefing (ce dernier intégrant les remarques des utilisateurs).

2. L'obtention des réponses correctes

En classe, l'enseignant communique oralement et collectivement (étant donné l'intérêt du débat collectif) les réponses correctes. Ici, le lecteur qui a répondu est invité à se rendre à <http://orbi.ulg.ac.be> où se trouvent les publications en Open Access des membres de l'université de Liège (c'est sa politique de diffusion gratuite du savoir produit par ses membres). Puis d'introduire le nom de l'auteur (ici Leclercq Dieudonné) ; attention au prénom : il y a plus d'un Leclercq à l'ULG. Les documents disponibles apparaissent alors par ordre de récence (cela commence donc par 2014).

Une fois le document choisi, il faut presser « j'accepte la licence », ce qui (en résumé) signifie « Je prends l'engagement moral de citer mes sources si je les utilise et à ne pas vendre ce document que j'ai obtenu gratuitement. ».

3. Les indices métacognitifs d'Imprudence et de Confiance

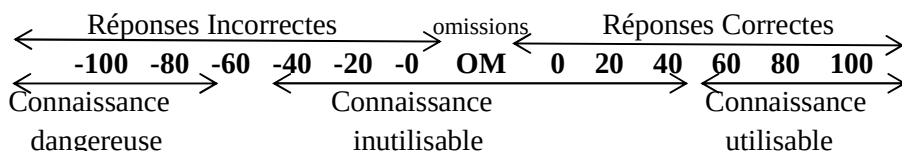
L'**imprudence** est la certitude moyenne qui accompagnait les ni (nombre de réponses **incorrectes**). On calcule d'abord la somme de ces certitudes (voir zone réservée dans le bas du TSM à gauche pour y écrire cette somme) puis on divise cette somme par ni (le nombre d'incorrectes). Dans l'exemple ci-dessous, l'étudiant (fictif) a fourni 6 réponses incorrectes dont la somme des certitudes a fait 240%. L'Imprudence est donc 40% ($240\% / 6$).

La **Confiance** est la certitude moyenne qui accompagnait les nc (nombre de réponses **correctes**). On calcule d'abord la somme de ces certitudes (voir zone réservée dans le bas du TSM à droite pour y écrire cette somme) puis on divise cette somme par ni (le nombre d'incorrectes). Dans l'exemple ci-dessous, l'étudiant (fictif) a fourni 10 réponses correctes dont la somme des certitudes a fait 640%. L'Imprudence est donc 64% ($640\% / 10$).

4. La signature spectrale des qualités des réponses

Il est demandé aux testés de choisir parmi 6 degrés de certitude seulement (voir la raison ci-après) : 5%, 20%, 40%, 60%, 80%, 95%. Dès lors, on peut dessiner un spectre des 13 possibilités en termes de

qualité des réponses, spectre qui résulte de la combinaison de la qualité (correct - incorrect) de la réponse et du Degré de Certitude (DC). On peut décomposer cet axe selon **deux hémispectres** : celui de gauche pour les Réponses Incorrectes (RI) et celui de droite pour les Réponses Correctes (RC). On peut aussi distinguer les connaissances (ou réponses) dangereuses (incorrectes avec une certitude supérieure à 50%), les connaissances utilisables (correctes avec une certitude supérieure à 50%) et les connaissances inutilisables (avec une certitude inférieure à 50%, c-à-d que la personne n'osera probablement pas utiliser. La position centrale est celle de l'omission. Les signes – (ex : -40) rappellent qu'il s'agit de réponses incorrectes. Donc -0 est un code (sans signification mathématique) qui signifie « une réponse incorrecte accompagnée d'une certitude de 0% ».



L'étudiant grise une case par position spectrale, ce qui fait apparaître deux histogrammes (un à gauche et un à droite) puis il joint les sommets des bâtons de chaque histogramme (ex en figure 4).

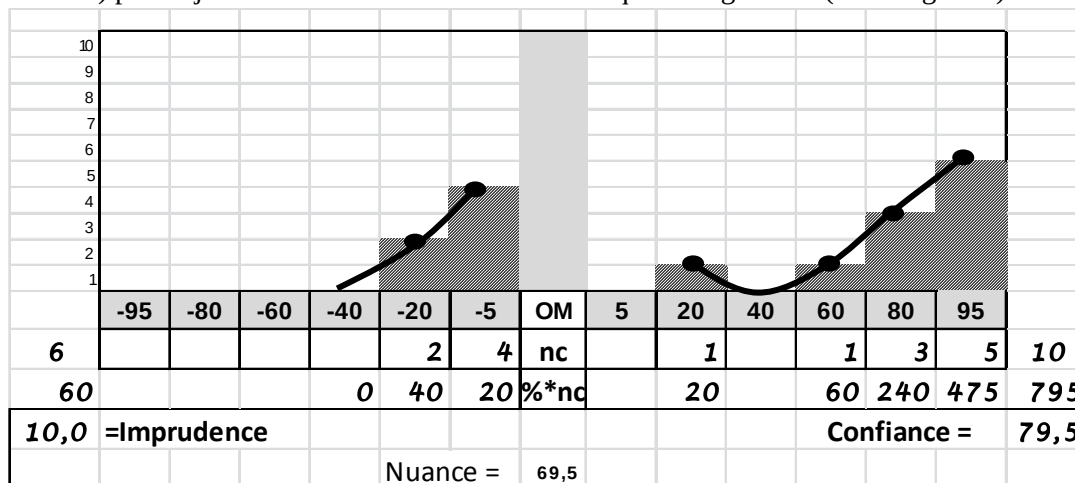


Figure 4

Dans l'exemple (fictif) ci-dessus, on constate que les deux « courbes », ont toutes deux une forme de courbe « en J ». Ce sont deux bonnes nouvelles car

- tant qu'à se tromper (hémi-spectre de gauche), mieux vaut que ce soit avec les certitudes les plus faibles possible.
- quand on fournit des réponses correctes (hémi-spectre de droite), mieux vaut que ce soit avec les certitudes les plus élevées possible.

La **signature spectrale** est l'ensemble des deux demi-signatures. Celle de l'exemple peut être appelée signature en **jJ** (le premier j désignant la forme de l'hémispectre de gauche), le second J la forme de celui de droite). L'interprétation des formes des courbes a fait l'objet d'une publication (Leclercq, 2009) dans la revue Education Thérapeutique du Patient.

5. La règle à deux curseurs

Ces deux valeurs (Imprudence et Confiance) peuvent être positionnées sur le curseur tout en bas du formulaire TSM, comme le montre l'exemple ci-dessous pour un étudiant (fictif) qui aurait donné

- 6 réponses incorrectes avec une certitude moyenne (donc une Imprudence) de 10% ; il est rare que l'imprudence soit aussi faible, sauf pour des étudiants qui identifient parfaitement leurs zones d'ignorance.

-10 réponses correctes avec, ici, une certitude moyenne (donc une Confiance) de 79,5%. Il est rare que la Confiance soit aussi élevée.

				0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Confiance :																				79				
Imprudence :						10																		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Figure 5

On constate que la Nuance (Différence entre la Confiance et l'Imprudence est gigantesque (69,5%), ce qui est rare dans la réalité !!

G. Attribution de points à la performance au TSM

Nous quittons ici les défis relatifs à l'étudiant pour toucher à un défi relatif à l'enseignant et à l'institution de formation : le défi docimologique, qui consiste à calculer pour chaque étudiant **un score à l'épreuve en tenant compte** non seulement de l'exactitude des réponses mais aussi **des certitudes** qui les accompagnent. Il s'agit là d'un défi redoutable.

G1. Les enjeux de la validité et de la fidélité des nouveaux scores

Les qualités d'un score se jugent en termes de

- validité** : Ce nouveau score mesure-t-il mieux que l'ancien ce que l'on prétend mesurer ?
prédit-il mieux que l'ancien des niveaux réussite de performances ultérieures ?)
- **fidélité** : Ce nouveau score aboutit-il à classer les étudiants entre eux d'une façon stable, fiable ?).
- sensibilité** : Avec quelle subtilité (précision) ce nouveau score permet-il de refléter des différences de performances ?

Dans les années 1960-1970, de nombreux chercheurs ont utilisé des formules intuitives les plus diverses pour calculer ces nouveaux scores, qui se montraient tantôt plus fidèles mais moins valides, tantôt l'inverse. Une telle cacophonie résulte du fait que, méthodologiquement, ces auteurs sont tombés dans des pièges, un peu comme des explorateurs des pyramides égyptiennes qui tomberaient dans des fosses. Une métaphore que j'approfondis (en énumérant ces pièges) dans un livre (en français) en préparation dont le titre provisoire est «Les degrés de certitude dans l'auto-évaluation ». L'hécatombe a été telle (et le reste avec les nouveaux explorateurs qui, invariablement, refont les mêmes erreurs que par le passé) que divers auteurs américains ont décidé d'abandonner le recours aux degrés de certitude. Il valait mieux, en effet, qu'ils l'abandonnent étant donné les erreurs conceptuelles et méthodologiques avec lesquelles ils abordaient (et certains continuent) le sujet. Le livre ci-dessus fera le point sur le sujet, ainsi qu'un livre en espagnol¹³.

G2. Le danger de pénaliser via les degrés de certitude

Ce n'est pas parce que, en plus de l'habitude, on demande aux étudiants d'ajouter un degré de certitude, que les exigences doivent augmenter par rapport à l'habitude. Ainsi, sans certitudes, le score maximal est obtenu en donnant toutes les réponses correctes. Il ne faudrait pas que désormais ce score maximal ne puisse plus être obtenu qu'une donnant toutes les réponses correctes avec toutes les certitudes maximales (100% ou 95% selon les consignes), ce qui serait un accroissement considérable

¹³ Leclercq, D. & Cabrera, A. IDEAS : Innovaciones en Dispositivos de Evaluación de los Aprendizajes en la Enseñanza Superior. Editorial Universitaria. UCH – Santiago de Chile.

NB : Le résumé (en espagnol) de chacun des 23 chapitres de ce livre sont téléchargeables à partir de orbi.

des exigences. La solution à ce problème consiste à ce les degrés de certitude ne rapportent que des bonus (donc jamais de points négatifs). Leclercq et Poumay (2003)¹⁴ présentent un tel barème de tarifs, qui consiste à octroyer des bonus en plus du score classique (le nombre de réponses correctes ramené sur 20), en fonction de la Confiance et de l'Imprudence (voir ci-dessus en section F3) :

Si la Confiance est	>50%	>60%	>70%
alors le bonus est	+0,5	+1	+1,5

Si l'Imprudence est	<50%	<45%	<40%
alors le bonus est	+0,5	+1	+1,5

Tableau 1 : Barème de Bonus par Bonds (BBB) proposé par Leclercq et Poumay (2003)

G3. La vérification préalable du réalisme

La solution proposée par Leclercq et Poumay (2003) est partielle dans l'article dans la mesure où, avant d'appliquer le barème des tarifs, elle ne vérifie pas le réalisme de l'apprenant dans ses réponses à ce test¹⁵. Sans cette vérification, rien n'empêche un étudiant de fournir la certitude maximale (ici 95%) à toutes les réponses, ce qui lui permettrait d'obtenir automatiquement les bonus de Confiance, bonus d'autant plus élevés que la Confiance est élevée. Cette stratégie les prive, évidemment des bonus de Prudence, bonus d'autant plus élevés que l'Imprudence est faible.

Pour ceux qui appliqueraient le barème de tarifs (sans vérification du réalisme) proposé dans Leclercq et Poumay (2003), signalons que notre étudiant fictif aurait obtenu

- un score classique de 10/16 soit 12,5/20 (par règle de 3)
- un bonus de Confiance de +1,5 car sa Confiance (ici de 79,5%) est supérieure au seuil de 70%.
- un bonus de Prudence de +1,5 car son Imprudence (ici de 10%) est largement inférieure au seuil de 40%
- donc, au total, un score « méta » de $12,5 + 1,5 + 1,5 = 15,5$ sur 20.

NB : Les valeurs des bonus et des seuils proposés par Leclercq et Poumay (2003) sont arbitraires et pourraient être différentes pour d'autres domaines (Brutomesso et al., 2003 ; Leclercq, 2009) !

Si les données (réponses et certitude) d'un étudiant à une épreuve amènent le correcteur à rejeter l'hypothèse de réalisme, alors l'étudiant est privé, pour cette épreuve, du droit aux EVENTUELS bonus.

H. CONCLUSION

Les défis que doivent affronter les apprenants (et en conséquence les enseignants-formateurs) sont nombreux et complexes. S'attaquer à chacun d'entre eux séparément risque d'être très consommateur d'énergie et de temps. Par contre, les aborder séparément peut être, à l'inverse, un gaspillage d'opportunités (comme c'est le cas pour des test qui n'ont pas de volet métacognitif). Le TSM est une philosophie, une méthode et un instrument qui vise à contribuer à affronter simultanément des défis que sont la maîtrise de compétences et de contenus spécifiques, le développement de compétences transversales, l'exercice des trois opérations méta-cognitives, le développement épistémiques et

¹⁴ Téléchargeable à partir de orbi.

¹⁵ Les principes de cette vérification ne peuvent être présentés ici (ce serait trop long). Ils le seront dans les deux publications signalées.

l'entretien ou le renforcement de la motivation pour des matières particulières ou pour les d »marches d'apprentissage.

Chacune des portes ouvertes dans cet article ouvre sur des couloirs souvent labyrinthiques qui méritent chacun un chapitre entier. C'est à une telle synthèse que je me suis attaché autour du concept de degrés de certitude, un concept sur lequel je travaille depuis 1971.

Vous pouvez m'adresser (d.Leclercq@ulg.ac.be) le texte suivant :

Je souhaite être informé (gratuitement) de nouvelles publications ou de la création d'un blog ou d'un forum sur le sujet de cet article ou sur un sujet proche. Je joins les adresses courriel de collègues qui font la même demande.

NB : Les livres et articles de D. Leclercq peuvent être téléchargés gratuitement à partir de <http://orbi.ulg.ac.be> Ensuite introduire, dans la zone ad hoc **Leclercq Dieudonné** Les documents apparaissent par ordre de récence (donc commencent par 2012). Avant de télécharger, on doit cliquer sur « J'accepte la licence » (c-à-d « Je m'engage (moralelement) à ne pas vendre ce que j'ai reçu gratuitement par Open Access »).

Bibliographie

- Albertini, J.M. (1992). La pédagogie n'est plus ce qu'elle sera. Paris : Seuil, Presses du CNRS.
- Bruttomesso D., Leclercq D., Gagnayre R., Crazzolaro D., Busata E., d'Ivernois J-F., Casiglia E., Tiengo A., Baritussio A. (2003) Confidence degrees to evaluate knowledge in patients with Type 1 diabetes, Patient Education and Counseling, 2003
- De Finetti, B. (1965), Methods for discriminating levels of partial knowledge concerning a test item, British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, 18, 87-123.
- Debry, M. , Leclercq, D. et Boxus, E. (1998). De nouveaux défis pour la pédagogie universitaire. Chapitre 3 de D. Leclercq (Ed.), Pour une pédagogie universitaire de qualité, Sprimont : Mardaga, pp. 55-80.
- Leclercq, D. (1982), Confidence marking, its use in testing,. in Postlethwaite & Choppin, Evaluation in Education, vol. 6, 161-287, Oxford: Pergamon Press.
- Leclercq, D. (1986) La conception des QCM. Bruxelles : Labor
- Leclercq, D. (1987a) Qualité des questions et signification des scores. Bruxelles : Labor.
- Leclercq, D. (1987b). L'ordinateur et le défi de l'apprentissage, Horizon, Philips Professional Systems, novembre 1987, 13, 29-32 et mars 1988, 14, 22-24.
- Leclercq, D. (1997), Stratégies et médias pour l'apprentissage et l'évaluation en pédagogie universitaire, trois orbites de réflexions en pédagogie universitaire, in E. Boxus et al. (1997), Stratégies et médias pédagogiques pour l'apprentissage et l'évaluation dans l'enseignement supérieur, 15^{ème} colloque de l'Association Internationale de Pédagogie Universitaire (AIPU), Université de Liège, pp. 17-26.
- Leclercq, D. (Ed) (1998). Pour une pédagogie universitaire de qualité. Sprimont : Mardaga
- Leclercq, D. & Denis, B. (1998), Objectifs et paradigmes d'enseignement/apprentissage, chapitre 4 de D. Leclercq (Ed.), Pour une pédagogie universitaire de qualité, Sprimont : Mardaga, pp. 81-105.
- Leclercq, D. & Van der Vleuten, C. (1998), PBL – Problem Based Learning ou APP – Apprentissage Par Problèmes, chapitre 8 de D. Leclercq (Ed.), Pour une pédagogie universitaire de qualité, Sprimont : Mardaga, pp. 187-205.

- Leclercq, D. (2003). Un diagnostic cognitif et métacognitif au seuil de l'université. Le projet MOHICAN mené par les 9 universités de la Communauté Française Wallonie Bruxelles. Liège : Editions de l'Université de Liège.
- Leclercq D. et Poumay M., (2003). La connaissance partielle chez l'apprenant : pourquoi et comment la mesurer, in Gagnayre et al. (Eds), L'évaluation de l'Education Thérapeutique du Patient, Paris : IPCEM, 27-30.
- Leclercq, D. & Poumay, M. (2004) Metacognitive indices of realism in self assessment. Retrievable from www.labset.net/media/prod/Metacognitive_indices_of_realism_in_self_assessment.pdf
- Leclercq et Poumay (2007). La métacognition. In D. Leclercq Méthodes de Formation et Théories de l'Apprentissage. Editions de l'université de Liège.
- Leclercq, D. (2009) La connaissance partielle chez le patient : pourquoi et comment la mesurer. Education Thérapeutique du Patient. 1 (2), S201-212.
- Leclercq, D. & Cabrera, A. (à paraître). IDEAS: Innovaciones en Dispositivos de Evaluación de los Aprendizajes en la Enseñanza Superior. Editorial Universitaria. UCH – Santiago de Chile.
- Perry, W.G. (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the college years: A scheme*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Perry, W.G. (1985). Different worlds in the same classroom: Students' evolution in their vision of knowledge and their expectations of teachers. In Gullette, M.M. (Ed.), *On teaching and learning*. Volume 1, 1-17. Cambridge, MA: Harvard-Danforth Center for Teaching and Learning.
- Schommer-Aikins, M. (2002). An evolving theoretical framework for epistemological belief system. In B.K. Hoger & P.R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 103-118). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.