

# L'apport d'un débat métacognitif basé sur les degrés de certitude dans les connaissances d'adolescents atteints d'un diabète

## AUTO-JUGEMENTS ET AUTO-DIAGNOSTICS MÉTACOGNITIFS EN GROUPE



**Dr Fatiha Guemazi-Kheffi<sup>1</sup>,  
Pr Rémi Gagnayre<sup>2</sup>,  
Pr Dieudonné Leclercq<sup>3</sup>**

1. Praticien hospitalier du groupement hospitalier de la région Mulhouse Sud Alsace (GHRMSA) ; directrice de l'innovation et de la stratégie au réseau ODE ; référente pédiatre au Centre européen d'études et du diabète (CEED)  
2. Directeur du Laboratoire éducations et promotion de la santé (LEPS), UR3412, Université Sorbonne Paris Nord-Bobigny  
3. Professeur émérite en éducation de l'Université de Liège, collaborateur scientifique du Département des sciences de la santé publique (DSSP) et du Laboratoire éducations et promotion de la santé (LEPS), UR3412, Université Sorbonne Paris Nord-Bobigny

### Introduction

#### Une évaluation systématique

Dans leur ouvrage *Apprendre à éduquer le patient*, d'Ivernois et Gagnayre (1) estiment que : « seule une évaluation systématique peut indiquer aux éducateurs soignants ce que le patient sait, ce qu'il a compris, ce qu'il sait faire et éventuellement ce qu'il lui reste à apprendre. Évaluer le patient est un acte qui garantit sa sécurité ».

#### Le questionnaire Diapason

C'est dans cette perspective d'une évaluation systématique des connaissances que l'Aide aux jeunes diabétiques (AJD) a constitué un questionnaire de 50 questions vrais/faux (QVF), avec l'aide de 33 services de pédiatrie et huit maisons sanitaires de l'AJD.

Ce questionnaire, appelé Diapason, a été décrit dans l'article de Martin et al. (2) : « Le questionnaire a été administré à 2 933 jeunes de 10-20 ans (âge 14,1 ± 2,5 ans, durée du diabète 5, 5 ± 3, 6 ans, HbA<sub>1c</sub> 8, 25 ± 1, 54 %) et 2 978 parents pour établir des références selon l'âge et évaluer

les associations avec l'équilibre glycémique. [...] Le pourcentage de bons répondants est très variable d'une question à l'autre : il augmente avec l'âge pour 39 questions, mais ne varie pas pour 7 et diminue même pour 4. [...] La publication du questionnaire de connaissance de l'AJD et des résultats pour chaque question en fonction de l'âge permet de disposer d'un outil et de références utilisables en clinique et en recherche pour l'évaluation des connaissances des jeunes de 10-20 ans ayant un DT1 et de leurs parents. [...] L'association entre le score diapason des jeunes avec l'HbA<sub>1c</sub> est faible, mais très significative, avec le score des parents. »

#### Les concepts sur la connaissance partielle

Ce questionnaire fait appel à des QVF et a adopté les concepts de connaissance partielle, de doute et de degré de certitude. En effet, quand une personne répond à une QVF, elle a 50 % de chance de fournir la réponse correcte en répondant au hasard. Ce sont des raisons plus fondamentales encore qui nous ont amenés à

demander à nos jeunes atteints de diabète d'ajouter un degré de certitude à chacune de leurs réponses aux QVF. La première raison a été exposée dans l'article « La connaissance partielle : pourquoi et comment la mesurer chez le patient » de Leclercq (3). En voici un extrait : « C'est parce que nous doutons que :

- nous vérifions (ex. : en relisant la notice d'un médicament),
- nous consultons (ex. : un médecin),
- nous prenons des précautions (ex. : agir en présence d'un tiers).

Or nous doutons souvent. C'est une étape normale des apprentissages.

La plupart des événements d'apprentissage font passer l'apprenant d'état de connaissance partielle à une connaissance moins partielle ».

Plus récemment, D. Leclercq (4) a formulé (Encadré 1) sous forme de principes ses positions épistémologiques et expérimentales qui constituent la base de notre expérimentation.

Nous décrivons ci-après une expérience d'un test spectral métacognitif (TSM) et de degrés de certitude.

## L'application de principes liés aux degrés de certitude

### Contexte

En juillet 2017, l'association ODE de Mulhouse, en partenariat avec le GHRMSA, a organisé, à La Bresse (Vosges), un séjour appelé « *Sensation* » de 4 jours et 3 nuits pour un groupe de 13 adolescents atteints d'un diabète.

Des activités très diverses ont été réalisées (ateliers cuisine, activités physiques, travail sur l'estime de soi, des débats sur diverses thématiques). Au cours de ces activités, les liens avec le diabète ont été faits à chaque fois.

Le présent article porte sur l'effet de la première activité (atelier « *Diapason* ») qui s'est déroulée juste après les présentations (Fig. 1). Il s'agit d'un test spectral métacognitif ou TSM (9). On comprendra la signification de cette expression en lisant ci-dessous les étapes de l'activité elle-même.

### Le test spectral métacognitif (TSM)

Lors de l'étape 1, les 13 adolescents ont été invités à répondre (avec un des quatre degrés de certitude 50, 60, 80, 95 %) aux 50 QVF. Cette opération papier-crayon a nécessité une quinzaine de minutes. Lors de l'étape 2,

pour chacune des 12 premières questions (six portant sur le diabète et six portant sur la surveillance), la diabétologue, Dr Fatiha Guemazi-Kheffi, première auteure de l'article, a organisé un débat-*debriefing*, selon la procédure du TSM.

### > Le débat-*debriefing*

Le Dr Fatiha Guemazi-Kheffi a communiqué la réponse correcte et invité les adolescents à situer (positionner) (Fig. 4) mentalement la qualité de leur réponse sur un spectre des qualités allant de la pire (réponse incorrecte avec certitude maximale) à la meilleure (réponse correcte avec certitude maximale) ; d'où le terme

## Encadré 1 - Principes d'utilisation et d'interprétation des degrés de certitude pour mesurer la connaissance partielle (extraits de Leclercq, 4).

**Pr1.** En principe, le **doute** (la connaissance partielle) est sain et omniprésent.

**Pr2.** Cependant, la **maîtrise totale** de certains contenus est souhaitable.

**Pr3a. La connaissance partielle** (allant du doute à la certitude forte) existe dans l'esprit d'une personne, que la consigne de questionnement lui permette ou non (consigne habituelle que je propose d'appeler "suppressive") d'exprimer son degré de certitude. Le réalisme d'une personne à une série de questions peut s'apprécier au travers de trois indices mathématiques.

**Pr3b. La centration** est la différence  $\delta$  entre la certitude moyenne (ou  $C_{moy}$ ) et la réussite moyenne (ou  $\%RC_{moy}$ ), donc l'erreur moyenne de centration

(EMC) dont la valeur idéale est 0. Hélas, cet indice peut être proche de 0 par compensation de surestimations par des sous-estimations.

**Pr3c. La cohérence** est la corrélation (interne, d'une personne avec elle-même) entre les degrés de certitude utilisés et leurs degrés d'exactitude.

**P3d. Le réalisme** (ou calibration) est la proximité des taux d'exactitude annoncés (les degrés de certitude ou DC) à la réalité (représentée par la diagonale en trait plein) (Fig. 2). Les valeurs possibles de l'indice mathématique de réalisme vont de -100 à 100. La formule de calcul la plus simple (5) est :

$100 - EMAC = 100 - [\sum(nu_i * \delta_i) / NR]$ , où :

- $i$  est chacun des quatre degrés de certitude (0, 60, 80, 95),
- $nu_i$  est le nombre d'utilisations de

ce degré de certitude (DC),

- EMAC est l'erreur moyenne absolue de centration,

- $\delta$  est la différence entre le DC annoncé et son taux d'exactitude,

- NR est le nombre de réponses.

Lors de l'opération MOHICAN (5), près de 4 000 étudiants entrant dans les universités de la Belgique francophone ont répondu avec six degrés de certitude (0, 20, 40, 60, 80, 100 %) à 10 tests faits de QCM (à cinq solutions + Autre + Toutes). Quatre de ces tests comportaient plus de 20 questions : Math (22 Qs, 2 516 Es), Arts (25 Qs, 1393 Es), Histoire & Actualité (25 Q, 1410 Es), Vocabulaire (45 Qs, 3 846 Es). Nous avons pu calculer 300 000 indices de réalisme (plus précisément 298 587) (6). Voici la distribution (Tab. 1) des

**Tableau 1 - Répartition des 300 000 indices de réalisme 100-EMAC dans quatre tests de l'opération MOHICAN.**

Réalisme 100-EMAC	< 50	50 < 60	60 < 70	70 < 80	80 < 90	≥ 90	Total
Fréquence en %	2	4	14	32	38	10	100

## L'apport d'un débat métacognitif basé sur les degrés de certitude dans les connaissances d'adolescents atteints d'un diabète

“spectral” dans l'expression “test spectral métacognitif”. Toujours pour la question considérée, les adolescents étaient invités à commenter leur “position”.

Lorsque celle-ci n'était pas la perfection, les ados étaient invités à se poser l'une des deux questions métacognitives (portant sur sa propre cognition) suivantes :

- « Pourquoi ma certitude était-elle si élevée alors qu'elle était incorrecte ? » ,
- « Pourquoi doutais-je alors que ma réponse était correcte ? » .

En les invitant en outre à faire part au groupe de leur “auto-diagnostic”. Ce dernier point n'a pas pu être approfondi en groupe comme il le peut



Figure 1

L'atelier « Diapason », La Bresse, juillet 2017.

valeurs de réalisme (en %) calculées sur ces quatre tests.

**Pr3e.** On peut représenter ces trois indices dans un graphique CCC ou centration-cohérence-calibration (5).

**Pr3f.** En général on observe une **surestimation** (donc une EMC positive et un réalisme n'atteignant pas 100), mais une bonne cohérence (proche de 1).

**Pr3g.** On observe aussi un **effet facile/difficile** ou *hard/easy effect* (surestimation dans les questions difficiles et sous-estimations dans les questions faciles) (Fig. 2).

**Pr3h.** Chaque répondant bénéficie au départ de la **présomption de réalisme**, sauf si ses réponses permettent de lui retirer cette présomption pour un test donné.

**Pr4.** Les **réponses acertées** (accompagnées d'un degré de certitude) permettent d'évaluer (auto-jugement métacognitif) la **qualité spectrale de la réponse** ou **qualité de la connaissance subjective** ou encore le **degré de maîtrise cognitive** (DMC) d'une personne sur une question, la maîtrise (ou la qualité) étant négative en cas d'erreur.

**Pr5.** C'est en **pourcentage de chances** (probabilités subjectives) et non en mots (7, 8) que doit s'exprimer le degré de certitude si l'on veut mesurer le réalisme.

**Pr6.** L'échelle des certitudes recommandée (4) pour les questions à réponse ouverte (QROs) et les QCMs est 0, 20, 40, 60, 80, 95 %, c'est-à-dire, *grosso modo*, les multiples de 20 %. L'ignorance totale est 0 %.

**Pr7.** Pour les **questions vrai-faux** (QVF), l'échelle appropriée est soit 50, 60, 70, 80, 90, 100, soit 50, 60, 80, et 95 %. Dans les deux cas, l'ignorance totale est 50 %.

**Pr8.** Le **degré de maîtrise cognitive** (DMC) d'une question peut être positionné sur un *continuum* appelé “**spectre de qualité des réponses acertées**”, ou **cognomètre**, allant de la PIRE (réponse incorrecte avec la certitude maximale) à la MEILLEURE (réponse correcte avec la certitude maximale), en passant par l'ignorance totale (Fig. 7-10). La distribution sur ce spectre des qualités des réponses acertées à un test constitue la **signature spectrale** de la

performance d'une personne ou d'un groupe à ce test, signature composée de deux héli-spectres formant chacun une courbe en J majuscule dans l'idéal et en i minuscule dans le cas le moins désirable.

**Pr9.** L'**utilisabilité des connaissances** peut se décomposer, sur ce *continuum* (spectre), de façon ternaire (plutôt que la distinction binaire 0/1), en trois grandes zones-repères, parmi les connaissances : les nuisibles (RI avec certitudes fortes), les inutilisables (RI ou RC avec certitudes faibles) et les utiles (RC avec certitude forte).

**Pr10.** Les **savoirs-à-soigner** (SAS) et leurs évolutions sont repérables soit par la visualisation sur le spectre, soit par le déclenchement d'alertes sur la base de seuils arbitraires dépassés par des indices numériques (% de pires ou de nuisibles ou d'inutilisables).

**Pr16.** Le **testing spectral métacognitif** (TSM) impose de fournir à la personne les réponses correctes le plus rapidement possible et d'en discuter avec elle, en tâchant d'explicitier les causes des erreurs et des doutes (auto-diagnostic métacognitif).

**Tableau 2 - Schéma des données disponibles.**

Application de la procédure TSM (débat et métacognition)	Contenus des QVF	Début du séjour (PRE)	3 mois plus tard (POST)
OUI	sur "Diabète"	6	6
	sur "Surveillance"	6	6
NON	sur "Alimentation, hypo/hyperglycémie et insuline"	38	38
		<b>50</b>	<b>50</b>

l'être en interaction clinique individuelle, ce que nous avons illustré dans un autre article, en préparation, intitulé « *L'usage clinique des degrés de certitude* ».

Les 38 autres réponses n'ont pas fait l'objet de la procédure TSM, mais les réponses correctes ont été données oralement.

Après cette séance qui, au total, a duré environ 2 heures, les autres activités planifiées se sont déroulées au cours des 3 jours suivants, respectant les principes de l'éducation thérapeutique et de la mobilisation des compétences de soin.

### La vérification des impacts cognitif et métacognitif du test spectral métacognitif

La satisfaction des participants est l'une des mesures d'impact d'une intervention éducative. Dans son modèle 5 sur 5 des évaluations d'interventions éducatives, Leclercq (4) définit cinq niveaux de profondeur, nuancés en cela les quatre niveaux popularisés par Kirkpatrick (1983). Ces niveaux, Leclercq les désigne par la lettre grecque  $\pi$  (la première lettre du mot profondeur en français).

#### > La satisfaction

La satisfaction est le premier niveau ( $\pi_1$ ). Le questionnaire de satisfaction de fin de séjour a indiqué que, sans surprise, cette séance TSM a

été la moins appréciée de toutes les activités (atelier cuisine, accrobranche, théâtre, VTT...).

#### > Les acquis

La mesure des acquis est le deuxième niveau ( $\pi_2$ ). Bien entendu, le type de débat (TSM) collectif décrit ci-dessus ne peut pas entrer en profondeur dans l'analyse des causes (individuelles) de doutes ou d'erreurs. Nous avons néanmoins tenté de mesurer l'impact cognitif de ce TSM, en reposant les mêmes 50 QVF de l'AJD 3 mois plus tard aux mêmes 13 adolescents au décours d'une autre activité éducative. La répartition des 50 questions est décrite dans le [tableau 2](#).

### Les résultats : quelle crédibilité (fiabilité) accorder aux degrés de certitude ?

Dans quelle mesure ces degrés de certitude (subjectifs) représentent-ils l'état de connaissance (objectif) du patient sur la question posée ? À cette question légitime, préalable aux analyses plus approfondies, on peut répondre de deux façons :

- **une réponse pragmatique** : s'il s'avère qu'un patient se surestime ou se sous-estime dans sa réponse à une question donnée, l'éducateur y verra une raison de rectifier cette image de soi... et de sa connaissance ;
- **une raison expérimentale** : en

appliquant les trois mesures d'indices que sont **la centration, la cohérence et le réalisme** (ou calibration) dans l'utilisation des degrés de certitude (*voir Pr3 dans l'encadré 1*).

Ces trois indices mathématiques et un graphique permettent de répondre à cette préoccupation, à condition que l'on dispose de suffisamment de données (idéalement au moins cinq utilisations de chacun des degrés de certitude possibles).

#### Résultats

Cette condition est réunie pour le groupe entier (des 13 adolescents), considéré comme s'il était une seule personne ayant répondu à 650 questions. Sur les 650 réponses, ce groupe a utilisé :

- 64 fois la certitude 50 % (ignorance totale),
- 53 fois la certitude 60 %,
- 147 fois la certitude 80 %
- et 386 fois la certitude 95 %.

Sur cette base, il est possible de calculer les deux indices précités et de dresser (*Fig. 2*) le graphique de calibration/cohérence des réponses certées de ce groupe à ce (pré)-test.

#### > La centration

Pour rappel (*voir Pr3*), la centration est la différence entre la certitude moyenne (ici 84,3 %) et l'exactitude moyenne (ici 78,3 %), soit ici une erreur de centration de -6 % (c'est-à-dire une sous-performance de 6 %

## L'apport d'un débat métacognitif basé sur les degrés de certitude dans les connaissances d'adolescents atteints d'un diabète

par rapport aux auto-estimations). Le point à l'intersection de ces deux valeurs n'est pas représenté sur le graphique, car sa position est très affectée par les nombres d'utilisation (nu, indiqués entre parenthèses sous les quatre degrés de certitude : 64, 53, 147, 386). Plus ce nombre nu est élevé pour un degré de certitude (DC) donné, plus l'erreur de mesure du %RC est réduite, ce qu'illustrent les "moustaches" verticales dessinées de part et d'autre de ces quatre %RC (56, 62, 74, 85).

### > La cohérence de groupe

La cohérence de groupe est la corrélation (R) entre les degrés de certitude et leurs taux d'exactitude ou de réussite. Plus cette corrélation (dont les valeurs possibles vont de -1 à 1) se rapproche de 1, plus le groupe est cohérent avec lui-même (il y a cohérence quand plus le degré de certitude est élevé, plus le taux d'exactitude l'est). Dans notre cas, **cette cohérence de groupe est très élevée** (R = 0,998) : plus le groupe est sûr, plus le taux d'exactitude est élevé. Les quatre points noirs sont quasiment tous sur l'axe d'équilibre (en pointillés) du nuage de points. Au post-test, le graphique (non reproduit dans cet article) est très proche de celui du pré-test, et la corrélation (la cohérence) vaut 0,991, très élevée elle aussi.

### > Le réalisme de groupe

Le réalisme (ou calibration) est la proximité des taux d'exactitude annoncés (par les degrés de certitude ou DC) à la réalité (représentée par la diagonale en trait plein). Les valeurs possibles de l'indice mathématique de réalisme vont de -100 à 100. La formule de calcul est :

$100 - EMAC = 100 - [\sum(nu_i * \delta_i) / NR]$ , où

- $i$  est chacun des quatre degrés de certitude (0, 60, 80, 95),
- $nu_i$  = le nombre d'utilisations de

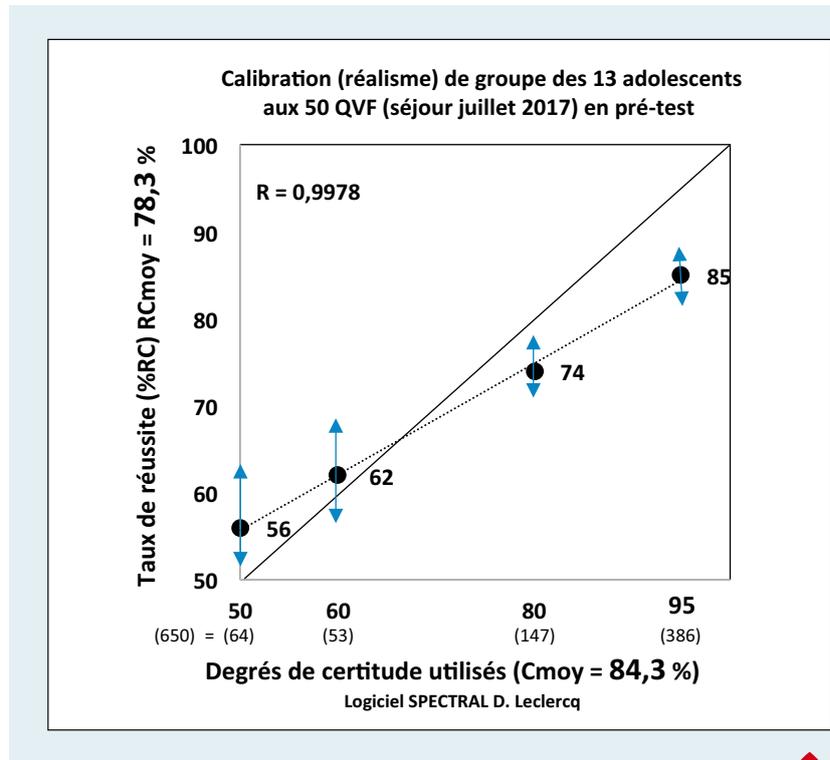


Figure 2

Graphique CCC (de centration/cohérence/calibration) des 650 réponses au test Diapason (en pré-test).

ce degré de certitude (DC),

- $\delta_i$  est la différence entre le DC annoncé et son taux d'exactitude,
- NR vaut ici 650.

Dans notre cas, on observe le classique effet "facile/difficile" (easy/hard effect) décrit par Leclercq dans son principe 3 : surestimation dans les questions difficiles et sous-estimations dans les questions faciles. Ces deux observations témoignent d'une fiabilité de groupe des degrés de certitude.

### > Le réalisme individuel

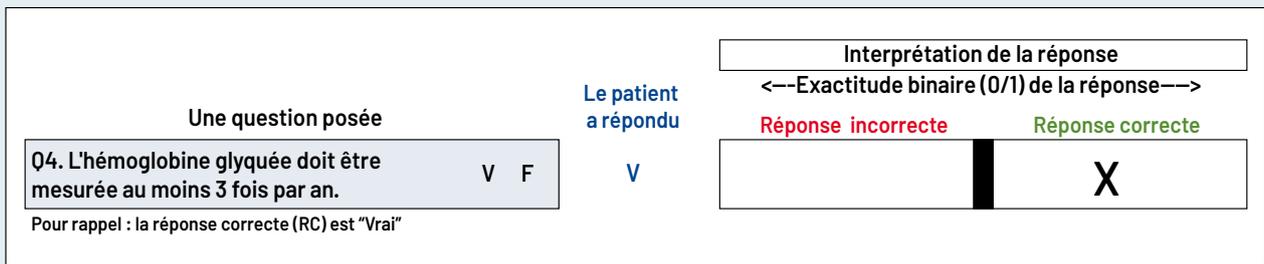
Les indices de réalisme individuels observés sur les 50 QVF vont de 80 à 95 (sur un maximum possible de 100), ce qui, selon Leclercq, est très satisfaisant, 80 étant un repère habituel de réalisme satisfaisant (6) (Tab. 1). La cohérence et le réalisme individuels sont une

information clinique précieuse pour le soignant-éducateur.

## L'analyse des données d'un test spectral métacognitif dans la pratique en diabétologie

### La granularité des observations résultant de la consigne classique (binaire) d'évaluation des connaissances

Classiquement, lorsque des questions sont posées, qu'elles soient à réponse ouverte, ou par QCM ou encore, comme c'est le cas ici, par QVF, la consigne ne demande pas à la personne interrogée de préciser à quel point elle doute ou est sûre de l'exactitude de sa réponse. Bref, cette consigne classique (voir Pr6 et Pr7) ou "suppressive" ou "à faible précision"



**Figure 3**

La granularité 2 (les deux états de qualité) d'une réponse à une question posée avec la consigne classique ou suppressive.

ne tient pas en compte sa connaissance subjective. Un peu comme un histologiste qui refuserait d'utiliser un microscope. Recourir aux réponses acertées, c'est vouloir passer de la distinction binaire entre **réponses** correctes ou incorrectes à la distinction ternaire entre **connaissances** nuisibles, utiles ou inutilisables (*en référence au principe Pr8*). Le passage de "réponses" à "connaissances" correspond au passage d'une approche "behavioriste" à une approche cognitive, car elle incorpore le regard (subjectif) de la personne sur sa propre connaissance, autrement dit son auto-jugement métacognitif.

**> La mesure binaire**

Habituellement une question comme « *L'hémoglobine glyquée doit être mesurée au moins 3 fois par an. Vrai-faux* » donne lieu à une mesure binaire (0/1) de la connaissance selon que la réponse est correcte (ici VRAI) ou que la réponse est incorrecte (ici FAUX). Ce que permet de visualiser la *figure 3*.

**Les degrés de certitude, la connaissance partielle et l'utilisabilité ternaire**

**> Les degrés de certitude**

D. Leclercq (3) montre que l'on

peut faire un diagnostic plus fin si l'on recourt à des degrés de certitude accompagnant les réponses, bref à des réponses acertées. Nous avons adopté la consigne recourant à l'échelle de certitudes 50, 60, 80, 95 %, l'ignorance totale correspondant à 50 %. Imaginons qu'une personne ait répondu « *VRAI à 60 %* » à la question ci-dessus. La réponse VRAI étant correcte, on peut positionner la qualité de cette réponse acertée (point surligné) sur le spectre suivant allant de -95 à 95 (*Fig. 4*).

Ce degré de précision (de "grossissement 4" parce qu'il y a quatre niveaux de certitude) est utile pour déceler les évolutions de connaissance chez un patient.

**> L'utilisabilité des connaissances**

Dans la détection des savoir-à-soigner (ou SAS), D. Leclercq (3) recommande une catégorisation ternaire fondée sur l'utilisabilité des connaissances (*Fig. 5*), où sont distinguées les connaissances :

- **nuisibles ou dangereuses** (ici les réponses incorrectes à plus de 60 %),
- **utiles** (ici correctes à plus de 60 %)
- et **inutilisables** (certitude de 50 ou 60 %, trop faibles pour que la personne agisse sans vérifier). Rappelons que, dans des QVF, 60 % est à

peine plus élevé que 50 % (l'ignorance totale).

Ces repères numériques sont arbitraires. Dans son étude de 2009, D. Leclercq (3) avait positionné le curseur 60 % d'une façon minimisant les réponses inutilisables. Nous adoptons ici une position légèrement différente, à notre avis plus nuancée. Il s'agit là d'une hypothèse que les données ultérieures pourraient confronter à la réalité clinique ou expérimentale.

Les 12 questions (QVF) du TSM portaient, pour les six premières, sur le diabète et les six suivantes, sur la surveillance (*Tab. 2*).

**Le dialogue métacognitif patient/parent/soignant et deux questions-clés de l'auto-diagnostic cognitif**

Sur la base des réponses acertées du patient s'entame un dialogue pour rectifier éventuellement les conceptions fausses et surtout pour essayer d'en comprendre les causes.

**> Les questions d'introspection**

Comme le suggère D. Leclercq (3), lors du débat, nous invitons la personne à se poser deux questions d'introspection, selon la qualité spectrale de sa réponse acertée :

- « *Pourquoi étais-je si peu sûr.e de*

## L'apport d'un débat métacognitif basé sur les degrés de certitude dans les connaissances d'adolescents atteints d'un diabète

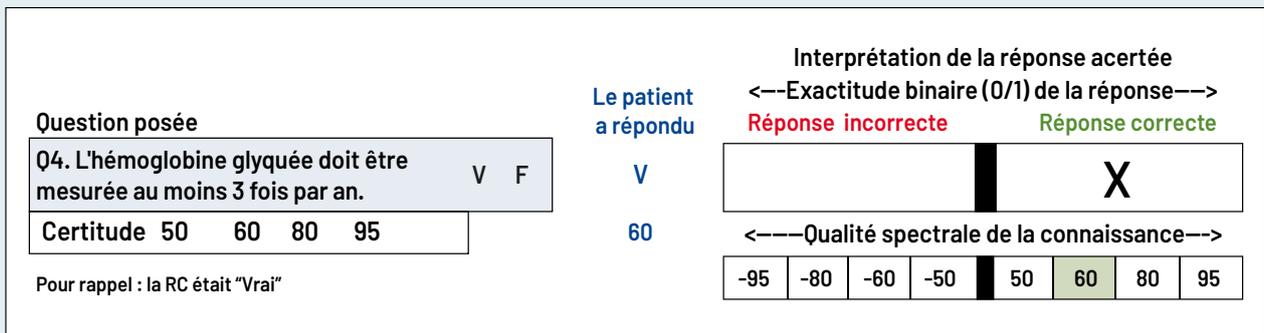


Figure 4

Positionnement d'une réponse acertée sur le spectre de qualité de la connaissance.

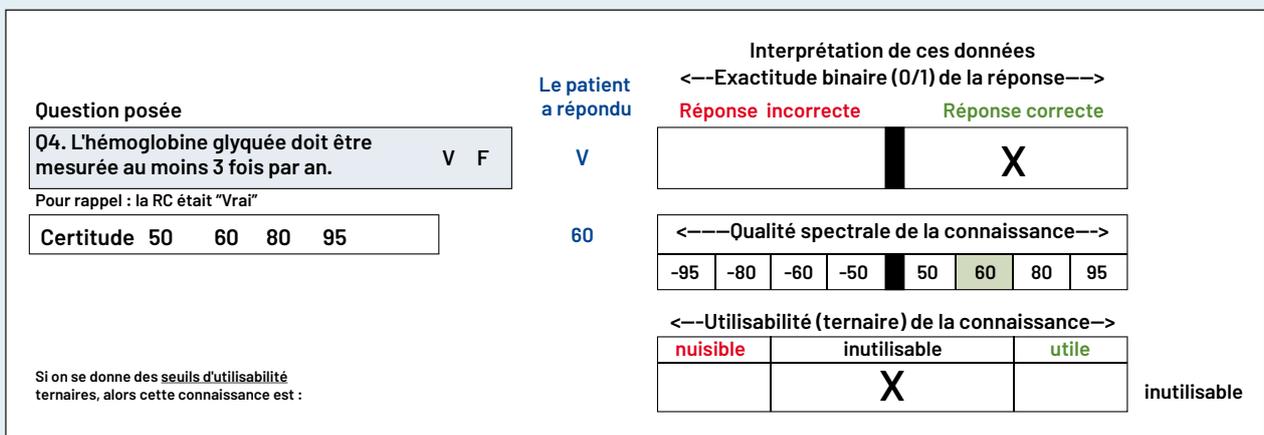
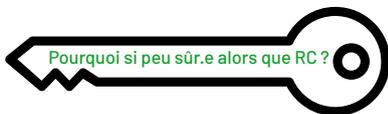


Figure 5

La classification ternaire d'utilisabilité d'une connaissance sur un exemple.

ma réponse alors qu'elle était correcte (RC) ? » (Fig. 6, Q4)



• « Pourquoi étais-je si sûr.e de ma réponse alors qu'elle était incorrecte (RI) ? » (Fig. 6, Q10)



Dans un travail récent (10) nous donnons des exemples de contenus de ce type de dialogue. Pour exemple, celui

qui porte sur l'hémoglobine glyquée (Fig. 6, Q4) et à la réponse VRAI à 60 %. Interrogée par le clinicien sur la raison de sa certitude si basse (60 %), l'adolescente a expliqué : « Mon doute vient de l'expression « au moins ». Cela signifie-t-il qu'il est optimal qu'il y ait plus que 3 mesures d'HbA<sub>1c</sub> par an ? ».

### > Les parents et aidants

Quand des parents ou des aidants (ex. : frère ou sœur plus âgés) sont présents, nous les invitons aussi à répondre aux mêmes questions et nous discutons avec eux de leurs réponses acertées. Cette démarche est

justifiée par les données de l'enquête de l'AJD (2) montrant le fort lien (positif) entre le score des parents au questionnaire Diapason et l'équilibre glycémique du jeune atteint d'un diabète.

## Tendances générales des données

### Des signatures (distributions) spectrales rassurantes sur certains contenus

La distribution spectrale des qualités de plusieurs réponses acertées est formée d'une demi-distribution

	Le patient a répondu	Qualité spectrale de la réponse									
		←-incorrecte-->			inutilisable			←-correcte-->			
		nuisible								utile	
Q4. L'hémoglobine glyquée doit être mesurée au moins 3 fois par an. VF	V									correcte	
La RC est "Vrai"	60	-95	-80	-60	-50	50	60	80	95		inutilisable
Q10. Une hémoglobine glyquée à 10 % est un bon résultat (la valeur normale étant inférieure à 6 %). VF	V									incorrecte	
La RC est "Faux"	80	-95	-80	-60	-50	50	60	80	95		nuisible
Q18. L'examen du fond d'œil permet la recherche d'une rétinopathie (maladie de la rétine). VF	V									correcte	
La RC est "Vrai"	95	-95	-80	-60	-50	50	60	80	95		utile
Q41. La recherche d'albumine dans les urines (microalbuminurie) permet de dépister une maladie du rein (néphropathie). VF	F									incorrecte	
La RC est "Vrai"	50	-95	-80	-60	-50	50	60	80	95		inutilisable

Figure 6

Quatre exemples de questions et de réponses d'un patient.

de gauche (celle des réponses incorrectes) et d'une demi-distribution de droite (celle des réponses correctes). D. Leclercq propose d'appeler la combinaison des deux "signatures spectrales". La figure 7 présente les deux signatures spectrales des réponses données par les 13 adolescents aux six questions (78 réponses acertées) portant sur la "surveillance". La signature spectrale en bleu est celle des réponses acertées au pré-test, la rouge est celle des réponses acertées au post-test.

> Résultats

Au pré-test, 90 % d'entre elles étaient correctes, contre 96 % au post-test. Le gain relatif est donc 60 % puisque 6 % ont été gagnés sur les 10 % possibles. Dans la figure 7, tant au pré-test (courbe bleue) qu'au post-test (courbe rouge), les demi-signatures de l'hémi-spectre de droite (des réponses correctes) sont en forme de J majuscule (voir Pr7). Ce qui est rassurant, d'autant plus qu'au post-test la courbe (en réalité une ligne brisée) est encore

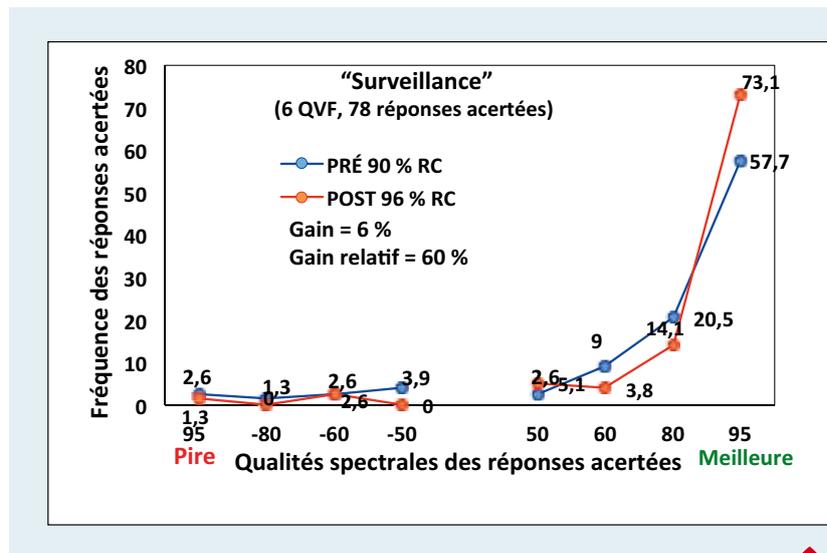


Figure 7

Signatures spectrales des réponses acertées pré- et post-test aux six questions "surveillance" (sur lesquelles il y a eu TSM).

plus escarpée qu'au post-test. En effet, le taux de réponses "meilleures" (correctes avec la certitude maximale) est passé de 57,7 à 73,1 %. Les réponses incorrectes ont, elles, une demi-signature encore plus "aplatie" au post-test qu'au pré-test. Ce qui est bon signe.

Une augmentation générale de la certitude moyenne après une éducation

Dans de nombreuses expériences, dans divers domaines (pas seulement ceux de la santé), D. Leclercq a observé, qu'après des éducations et des formations, les personnes

## L'apport d'un débat métacognitif basé sur les degrés de certitude dans les connaissances d'adolescents atteints d'un diabète

étaient en général plus sûres de leurs réponses, que ce soit pour les réponses correctes ou pour les incorrectes (souvent moins nombreuses qu'au pré-test, heureusement). En particulier, les réponses "pires" (incorrectes, avec la certitude maximale) avaient tendance à résister plus que les autres à la formation. Ce qui donne à la courbe de gauche une forme que D. Leclercq a appelée "une queue de scorpion". Cela a été le cas au post-test pour les réponses aux six questions sur le diabète. La *figure 8* montre en effet une amélioration de l'escarpement des réponses correctes, mais un maintien de la forme en i minuscule de la demi-signature gauche, la forme "queue de scorpion" étant plus accusée au post-test qu'au pré-test.

### Des effets invisibles sans les degrés de certitude

D'autres études (3, 11, 12) ont porté sur l'évolution des connaissances sur le diabète avant et après une intervention formative. Ces études mettent en évidence ce phénomène qui aurait été invisible sans les degrés de certitude : la permanence (ou difficulté d'éradication) des connaissances PIREs (erronées avec un degré de certitude élevé) (*Fig. 9 et 10*). C'est le cas, comme on l'a vu, dans notre étude pour les six questions sur le diabète. La comparaison à notre étude est difficile car les échelles de certitudes utilisées à l'époque n'étaient pas identiques. Cependant, les tendances restent les mêmes.

### Une comparaison pré/post pour deux groupes de questions : avec TSM (débat) ou sans TSM

Pour rappel, les principes du TSM (9) sont la communication des

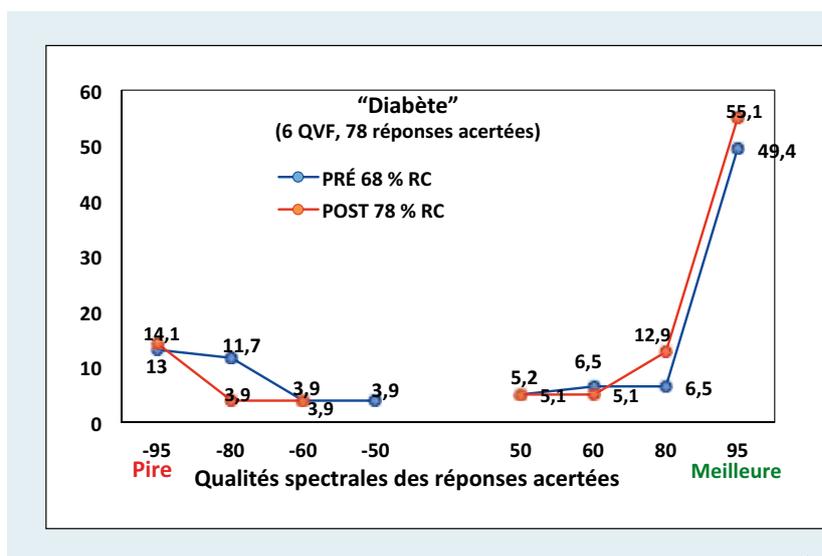


Figure 8  
L'évolution des demi-signatures spectrales entre le pré et le post-test pour les six questions "diabète" (sur lesquelles il y a eu TSM).

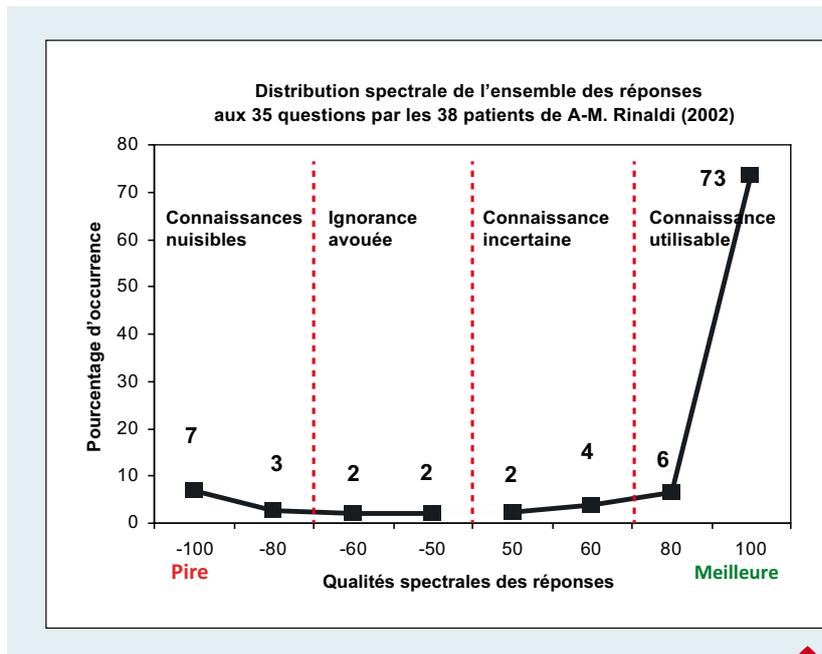


Figure 9  
Une distribution spectrale avec 7 % de réponses PIREs (3).

réponses correctes, la discussion éventuelle et l'encouragement de l'autodiagnostic portant sur les causes des doutes ou des erreurs. Cette procédure n'a été appliquée que pour 12 questions lors du séjour « Sensations ». Son effet sur

la réussite ultérieure (3 mois plus tard, au questionnaire POST) aux mêmes questions peut être comparé aux réponses POST aux 38 autres questions n'ayant pas fait l'objet de la procédure TSM. Les résultats comparés en termes d'utilisabilité

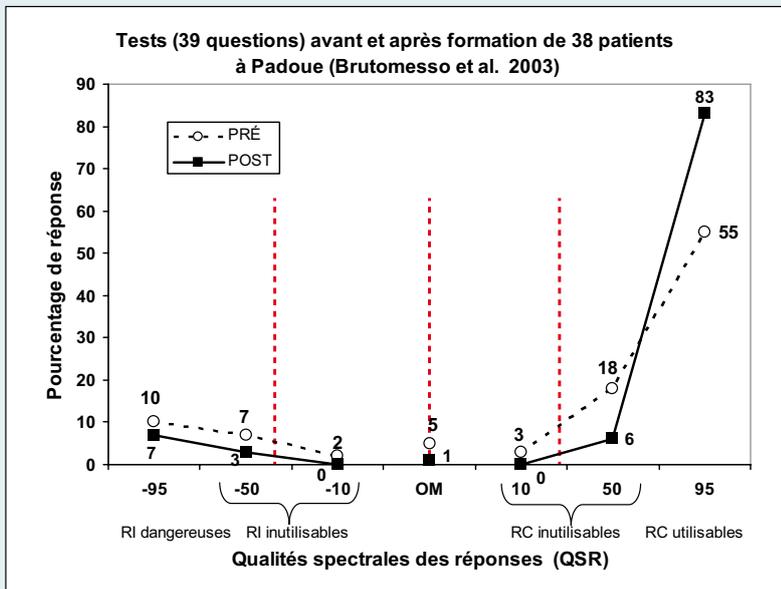


Figure 10

Une autre distribution spectrale avec 10 % puis 7 % de réponses PIREs (3).

des connaissances sont présentés dans le **tableau 3** (voir Pr9).

> Résultats

L'amélioration relative parmi les connaissances nuisibles de départ se calcule par la formule Gain/Gain possible \* 100 (ou G/GP\*100). Quand il s'agit des connaissances nuisibles

(17 % au pré-test), le gain possible est 17 % (la disparition totale de ces connaissances nuisibles). Pour les 12 questions TSM, au post-test, le taux de connaissances nuisibles est tombé à 13 %, soit 24 % du gain possible. Pour les 38 autres questions, le taux de connaissances nuisibles de départ (15 %) n'a pas diminué ; il a

même (très légèrement) augmenté (16 %). Le gain est donc négatif (-1 %) et le gain relatif (ou amélioration relative) aussi (-7 %).

Du côté des connaissances utiles, la gain relatif est bien meilleur pour les questions traitées par TSM (28 %) que pour les questions qui ne l'ont pas été (13 %).

Comment adapter nos stratégies éducatives pour les groupes de patients ?

Une catégorisation ternaire des qualités de connaissance

Le recours aux degrés de certitude permet une catégorisation ternaire des qualités de connaissance. Cette catégorisation facilite la conception de bilans et de perspectives des stratégies de formation pour des groupes de patients. Ainsi, dans le **tableau 4**, il apparaît que, parmi les six questions du groupe "diabète", cinq déclenchent l'alarme "moins de 80 % de réponses utiles pour ce groupe de patients", et trois questions l'alarme "trop de réponses (> 10 %) nuisibles".

**Tableau 3 - Améliorations relatives pour les 12 questions (avec procédure TSM) et les 38 autres questions (sans procédure TSM).**

	% de	nuisibles	inutilisables	utiles	
Pour les 12 questions TSM	PRÉ (en %)	17	8	75	100 %
	POST (en %)	13	5	82	100 %
Amélioration relative sur les nuisibles-->		24 %		28 %	Amélioration relative <--sur les utiles
Pour les 38 autres questions	PRÉ (en %)	15	17	68	100 %
	POST (en %)	16	12	72	100 %
Amélioration relative sur les nuisibles-->		-7 %		13 %	Amélioration relative <--sur les utiles

Rappel : Amélioration relative = Amélioration / Amélioration possible \* 100

## *L'apport d'un débat métacognitif basé sur les degrés de certitude dans les connaissances d'adolescents atteints d'un diabète*

**Tableau 4 - Alarmes (A\*) par question selon des seuils (en %) observés dans le groupe.**

Alertes (Principe 10 de D. Leclercq, 2020) pour un groupe en POST-test de 13 patients (F. Guemazi-Kheffi & D. Leclercq, 2020)		NUISIBLES A* si > 10 %			Inutili- sables	UTILES A* si < 80 %			
6 questions vrai-faux sur "diabète"		RC	Nbre	%		Nbre	%		NR
8. On devient diabétique parce que l'on manque d'insuline. VF	V	3	23	A*	1	9	69	A*	13
17. Si j'urine souvent je pense que je manque d'insuline. VF	V	1	8		2	10	77	A*	13
«30. La fièvre, les émotions fortes et le stress font le plus souvent baisser la glycémie. VF	F	4	31	A*	2	7	54	A*	13
35. Une glycémie de 1,50 g/l (8 mmol/l) avant un repas est normale. VF	F	5	38	A*	4	4	54	A*	13
40. Le diabète insulino-dépendant est dû à une alimentation trop sucrée. VF	F	1	8		4	8	62	A*	13
50. Quand on a un diabète on ne peut pas être vacciné. VF	F	0	0		2	11	92		13
6 questions vrai-faux sur "surveillance"		RC	Nbre	%		Nbre	%		NR
4. L'hémoglobine glyquée doit être mesurée au moins 3 fois par an. VF	V	1	7,7		1	12	92		13
10. Une hémoglobine glyquée à 10 % est un bon résultat (la valeur normale étant inférieure à 6 %). VF	F	0	0		0	13	100		13
18. L'examen du fond d'œil permet la recherche d'une rétinopathie (maladie de la rétine). VF	V	0	0		0	10	77	A*	13
41. La recherche d'albumine dans les urines (microalbuminurie) permet de dépister une maladie du rein (néphropathie). VF	V	0	0		0	8	62	A*	13
42. Pour faire une glycémie je pique généralement le milieu du doigt. VF	F	0	0		0	12	92		13
45. Plus j'équilibre mon diabète plus je retarde les complications	V	0	0		0	13	100		13

Rappel : Alerte A\* si le % nuisibles est > 10 % et Alerte A\* si le % d'utiles est < 80 %

### Les plans d'action

C'est le rôle de l'équipe soignante et éducative d'un centre de tracer des plans d'action portant sur des groupes de patients.

Sur les objectifs cognitifs, cette équipe peut se fonder sur le [tableau 5](#) en approfondissant les questions qui révèlent des connaissances incertaines ou nuisibles (dangereuses).

### > Exemple d'une connaissance

(au niveau du groupe) qui évolue favorablement entre le pré- et le post-test

Q17: « Si j'urine souvent, je pense que je manque d'insuline VRAI/FAUX » (RC = V).

Les améliorations se sont produites sur le nombre de réponses utiles et sur les certitudes moyennes (qui ont diminué en cas d'erreur) ([Tab. 5](#)).

### > Exemple d'une connaissance (au

niveau du groupe) qui reste nuisible  
Q31: « Lors d'une hypoglycémie, je prends du sucre ou du pain VRAI/FAUX » (RC = V).

La connaissance nuisible du pré-test persiste au post-test, le débat pourrait éclairer sur la cause ([Tab. 6](#)). Pour exemple, nous pouvons émettre l'hypothèse d'erreurs persistantes liées à une confusion

entre les connaissances théoriques et les habitudes de vie (exemple : une tendance à se resucrer avec du sucre et du pain...) ou lors de mises en situations différentes comme en cas d'activités sportives, où le resucrage avec du sucre uniquement ne suffit pas. D'où l'intérêt du débat métacognitif pour explorer les connaissances et favoriser la remédiation.

### Perspectives

**Les connaissances des patients**, mesurées avec précision (ici en tenant compte des degrés de certitude ou de doute) méritent d'entrer dans les dossiers médicaux, pour en suivre l'évolution et pour faciliter les dialogues cliniques.

Les analyses spectrales ont une valeur ajoutée dans la conception d'interventions cliniques éducatives. Le positionnement spectral des réponses acérées permet de repérer les questions (connaissances nuisibles, méconceptions) à donner la priorité dans la remédiation.

Il importe de rendre tout cela convivial, au service du patient, de son entourage et des soignants-éducateurs qui restent, plus que jamais, au cœur de l'ETP. C'est pourquoi nous travaillons au cahier des charges d'un outil informatique permettant :

- une présentation d'un test sur mesure au(x) patient(s) et le recueil de leurs réponses acérées,
- l'affichage de la position de chaque réponse acérée sur le spectre de qualité des connaissances,
- l'encodage par le patient de ses réflexions métacognitives,
- le calcul d'indices (réalisme, etc.), notamment des indices d'évolution de la maîtrise,

**Tableau 5 - Progression collective sur la question 17.**

	Réponses incorrectes	Réponses correctes	
<b>En pré-test</b>	6 nuisibles (avec C <sub>moy</sub> de 90 %)	7 utiles (avec C <sub>moy</sub> de 90 %)	13
<b>En post-test</b>	2 nuisibles (avec C <sub>moy</sub> de 80 %)	11 utiles (avec C <sub>moy</sub> de 91 %)	13

**Tableau 6 - Progression collective sur la question 31.**

	Réponses incorrectes	Réponses correctes	
<b>En pré-test</b>	8 nuisibles (avec C <sub>moy</sub> de 91 %)	5 utiles (avec C <sub>moy</sub> de 92 %)	13
<b>En post-test</b>	8 nuisibles (avec C <sub>moy</sub> de 95 %)	5 utiles (avec C <sub>moy</sub> de 95 %)	13

## Ce qu'il faut retenir

1. Après le camp (séjour), les gains dans les domaines :
  - **sans TSM** (test spectral métacognitif) sont quasi nuls ;
  - **avec TSM** sont bons (gain relatif 35 %) ou très bons (gain relatif 65 %).
2. Au pré-test, **ces 13 patients**, à ce test AJD de 50 QVF ont été, **en tant que groupe, parfaitement cohérents et assez réalistes** dans leurs degrés de certitude (**les taux d'exactitude** y correspondent : ils sont proches de la diagonale).
3. Au post-test, ces patients ont donné des degrés de certitude plus élevés qu'au pré-test et **se sont plus surestimés** (phénomène classique après une formation, mais **invisible** sans le recours aux degrés de certitude).
4. Le positionnement spectral des réponses acérées permet de repérer **les questions (connaissances nuisibles, méconceptions)** à donner la priorité dans la remédiation.
5. **L'auto-diagnostic** contribue à la révision des concepts erronés ou des doutes.

• la visualisation des indices (signatures spectrales, nuages de points de cohérence et de calibration, alarmes, etc.).

Cet outil fera l'objet d'études portant sur la validation de ses fonctionnalités et sur sa validité de construit. ■

✱ Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt avec le sujet de cet article.

### Remerciements

Depuis le départ, nous avons été

soutenus par l'AJD.

La revue *Éducation thérapeutique du patient*, qui nous a autorisés à reproduire les figures 9 et 10.

### Mots-clés :

Diabète, Éducation thérapeutique, Connaissances, Adolescents, Auto-diagnostics métacognitifs, Évaluation, Test spectral métacognitif, Degré de certitude

# L'apport d'un débat métacognitif basé sur les degrés de certitude dans les connaissances d'adolescents atteints d'un diabète



## Bibliographie

1. Ivernois (d') JF, Gagnayre R. Apprendre à éduquer le patient : apprendre pédagogique. 4<sup>e</sup> éd. Paris : Maloine, 2011.
  2. Martin D, Dossier C, Godot C et al. Questionnaire de connaissance de l'AJD pour les enfants et adolescents ayant un diabète de type 1. Educ Ther Patient 2016 ; 8 : 10106.
  3. Leclercq D. La connaissance partielle chez le patient : pourquoi et comment la mesurer. Educ Ther Patient 2009 ; 1 : 201-12.
  4. Leclercq D. Degrés de certitude : analyses spectrales de réponses acérées. Documents pédagogiques. Université de Liège. 2020.
  5. Leclercq D. Diagnostic cognitif et métacognitif au seuil de l'université. Le projet MOHICAN mené par les 9 universités de la Communauté française Wallonie Bruxelles. Liège : Éditions de l'université de Liège, 2003.
  6. Leclercq D, Gilles JL, Georges F et al. Résultats check-up par check-up. Dans 5. Liège : Éditions de l'université de Liège, 2003. 67-91.
  7. Leclercq D. J'en suis aussi sûr que vous, mais pas avec le même pourcentage de chances, que ce soit hors contexte ou en contexte. Deux études sur la variabilité inter-individus des significations métriques données aux degrés de certitude verbaux. J Inter Rech, Eval Form 2016 ; 2 : 89-125.
  8. Leclercq D. Une méta-analyse des degrés de certitude exprimés en mots. J Inter Rech, Eval Form 2017 ; 2 : 69-105.
  9. Leclercq D. Le TSM (test spectral métacognitif) : 10 caractéristiques pour relever 5 défis de la formation. Actes du 28<sup>e</sup> congrès de l'AIPU Mons Belgique. 2014.
  10. Guemazi-Kheffi F, Leclercq D. Étudier la valeur ajoutée des degrés de certitude accompagnant les réponses et d'un débat métacognitif. Communication (à distance) au 7<sup>e</sup> congrès de la Société d'éducation thérapeutique européenne. Mai 2021.
  11. Bruttomesso D, Gagnayre R, Leclercq D et al. The use of degrees of certainty to evaluate knowledge. Patient Educ Couns 2003 ; 51 : 29-37.
  12. Leclercq D, Rinaldi AM, Ernould C. Un questionnaire spectral pour l'évaluation des connaissances chez le patient diabétique. In : Gagnayre et al. L'évaluation de l'éducation thérapeutique du patient. pp. 31-4. Paris : IPCEM, 2003.
  13. Bruttomesso D, Costa S, Dal Pos M et al. Educating diabetic patients on insulin use : change with time of certainty and correctness of knowledge. Diabetes Metab 2006 ; 32 : 256-61.
  14. Gagnayre R, Marchand C, Pinosa C et al. Approche conceptuelle d'un dispositif d'évaluation pédagogique du patient. Péd Méd 2006 ; 7 : 31-42.
  15. Guemazi-Kheffi F, Gagnayre R, Leclercq D. Degrés de certitude dans l'évaluation des connaissances d'adolescents vivant avec un diabète. Perspectives éducatives et cliniques. Communication au congrès de la Société francophone du diabète (SFD) à Strasbourg. Mars 2021.
  16. Leclercq D. Confidence marking, its use in testing. In: Postlethwaite & Choppin. Evaluation in education. Vol. 6 : pp. 161-287. Oxford : Pergamon Press, 1982.
- NB. Les productions de D. Leclercq sont téléchargeables à partir de [orbi.uliege.be](http://orbi.uliege.be) puis Diéudonné Leclercq éventuellement suivi d'une date ou d'un mot-clé.

## ◀ Agenda ▶

### 28<sup>th</sup> International conference on human metabolic health - Diabetes, obesity & metabolism

13 et 14 juin 2022 - Barcelone (Espagne)

- Renseignements et inscriptions : [humanmetabolism.healthconferences.org](http://humanmetabolism.healthconferences.org)



### ESPE 2022 - European society for paediatric endocrinology

15 au 17 septembre 2022 - Rome (Italie)

- Renseignements et inscriptions : [www.eurospe.org/meetings/2022/espe-2022/](http://www.eurospe.org/meetings/2022/espe-2022/)



### 5<sup>th</sup> International conference on diabetes, hypertension and metabolic syndrome

18 et 19 juillet 2022 - Melbourne (Australie)

- Renseignements et inscriptions : [diabetesmeet.conferenceseries.com](http://diabetesmeet.conferenceseries.com)

### Congrès annuel SOFFCO.MM - Société française et francophone de chirurgie de l'obésité et des maladies métaboliques

15 au 17 septembre 2022 - Montpellier (France)



- Renseignements et inscriptions : [www.soffcomm-congres.fr](http://www.soffcomm-congres.fr)

### Global Meeting on diabetes & nursing care 22 et 23 août 2022 - Prague (République Tchèque)

- Renseignements et inscriptions : [diabeticnursing.nursingconference.com](http://diabeticnursing.nursingconference.com)

### 11<sup>th</sup> conference of HEPA Europe

31 août au 2 septembre 2022 - Nice (France)

- Renseignements et inscriptions : [hepaeurope2022.sciencesconf.org](http://hepaeurope2022.sciencesconf.org)

### 58<sup>th</sup> Annual meeting of EASD - European association for the study of diabetes

19 au 23 septembre 2022 - Stockholm (Suède)

- Renseignements et inscriptions : [www.easd.org](http://www.easd.org)

