

Jean-Claude Jeulin<sup>a</sup>  
Franck Gatto<sup>b</sup>  
Luc Maréchal<sup>c</sup>  
Christine Barthod<sup>d</sup>

## Analyse de pratiques professionnelles en kinésithérapie respiratoire pédiatrique en vue de la conception d'un simulateur en santé

*Learning how to perform pediatric chest physiotherapy: analyzing the learning curve to design a simulator*

Les moyens de modéliser le savoir-faire professionnel de manière instrumentale sont limités. Pour la bronchiolite, la construction d'un système d'enregistrement des gestes permet de mieux évaluer le thérapeute.



### Résumé

La fragilité du nourrisson rend difficile la compréhension et l'acquisition des gestes techniques que nécessite l'apprentissage de la kinésithérapie respiratoire. L'utilisation d'un simulateur pourrait faciliter l'apprentissage professionnel. La conception d'un simulateur adapté nécessite une analyse des situations professionnelles.

Nous avons utilisé conjointement un système d'enregistrement des gestes de kinésithérapeutes experts lors d'une séance de kinésithérapie respiratoire et un enregistrement vidéo, afin de donner un cadre de référence aux gestes kinésithérapiques et d'identifier les concepts mobilisés dans l'action. Il apparaît que les kinésithérapeutes experts utilisent une démarche hypothético-déductive pour structurer leur action à partir d'indicateurs spécifiquement kinésithérapiques. Cette démarche de raisonnement devrait être enseignée pour améliorer la qualité des soins. Ceci a permis d'envisager un modèle adapté à la création d'un environnement mécatronique pour l'apprentissage humain.

**Niveau de preuve :** non adapté

### MOTS CLÉS

Clinique – Formation – Kinésithérapie – Santé – Simulateur

© 2009, Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés

### Summary

The fragile state of infants requiring chest physiotherapy makes it most difficult to understand and learn the appropriate techniques. The use of a simulator might be helpful for healthcare professionals. Designing an adequate simulator requires an analysis of clinical practices.

Together with video recordings, we used a system recording the gestures and movements of expert therapists performing chest physiotherapy on infants. The goal was to establish a set of reference movements and to identify the concept underlying each action. The results showed that the expert physical therapists used a hypothesis-deduction method to structure their action based on specific physical therapy indicators. Quality of care could be improved by teaching this rationale. This observation led to the development of a model adapted to the creation of a mechatronic environment for human learning.

**Level of evidence:** not applicable

### KEY WORDS

Clinic – Training – Physical therapy – Health – Simulator

© 2009, Elsevier Masson SAS. All rights reserved

### Introduction

La pratique relative à la kinésithérapie respiratoire du nourrisson s'enseigne en formation initiale ou continue dans le cadre de stages hospitaliers par compagnonnage : il s'agit de situation de soins, avec une intention didactique. Ceci pose le problème de la disponibilité de l'enseignant, de ses capacités de formateur, et de la présence de « l'objet d'étude » (période épidémique). La création d'un simulateur pourrait nous aider à créer une situation didactique modifiant la temporalité de l'enseignement, en

supprimant le problème de la période épidémique et en évitant la traditionnelle alternance théorie-pratique.

Forrest [1] a montré l'intérêt de l'entraînement sur simulateur. L'absence de risques, la disponibilité, la possibilité de se tromper, de recommencer, de simuler différentes situations cliniques, d'enregistrer et d'avoir une réflexion sur l'action sont les principaux atouts des simulateurs en santé. D'un point de vue théorique, la conception d'un tel simulateur s'inscrit dans les champs de la didactique, de la psychologie cognitive, de l'apprentissage et de l'activité humaine.

La didactique est la science qui étudie les conditions et contraintes sous lesquelles se produit ou ne se produit pas la diffusion des savoirs. Dès 1981, Martinand [2] propose la notion de « pratiques de référence pour passer d'une notion de transposition restreinte (entre *savoir savant* et *savoir enseigné*) à une transposition générale (entre pratiques de références et activité scolaire) ».

Construire un environnement didactique nécessite d'avoir un référentiel, qui ne peut dans la pratique professionnelle se limiter à des savoirs savants, théoriques, mais doit intégrer les savoirs professionnels, mobilisables dans l'action. Le projet MIKA [3] élaboré par le réseau bronchiolite de Haute-Savoie et l'Université de Savoie concerne l'étude et la réalisation d'une maquette intelligente instrumentée d'apprentissage pour la formation des kinésithérapeutes. Cette maquette réactive, où les volumes respiratoires mobilisables et les comportements bronchiques (limitation de débit) lors d'une variation de pression devront être reproduits, permettra une simulation partielle de cas cliniques afin d'entraîner l'étudiant à établir un diagnostic kinésithérapique puis d'adapter son geste à la situation.

Cette recherche, effectuée sur la période hivernale 2007-2008, avait pour but d'étudier des situations de soins en kinésithérapie respiratoire pédiatrique, avec un double objectif :

- identifier les savoirs d'experts en kinésithérapie respiratoire pédiatrique, rechercher les savoirs cachés car non exprimés habituellement, les zones d'accord et de désaccord des experts dans l'analyse de leur pratique;
- articuler les connaissances dans un modèle qui favorise la compréhension des processus complexes dans une perspective d'apprentissage ou de changement organisationnel.

### Dispositif de recherche Population

L'observation a été réalisée auprès de cinq praticiens expérimentés, reconnus comme expert par leurs pairs et ayant déjà publié dans des revues professionnelles. Ils exercent dans trois régions différentes. Chaque praticien a effectué au moins deux séances sur deux enfants différents. Une autorisation de filmer a été demandée aux parents. Chaque entretien entre le chercheur et chaque expert dure environ 30 minutes.

a. Masseur-kinésithérapeute, Doctorant en sciences de l'éducation Université d'Aix Marseille 1

11 passage des halles,  
74960 Cran Gevrier.  
jc-jeulin@free.fr

b. Masseur-Kinésithérapeute, Maître de conférences en sciences de l'éducation, HDR. Université de Montpellier 3.

c. Docteur EEA de l'université de Savoie, Ingénieur Physique Appliquée et Instrumentation Laboratoire Systèmes et Matériaux pour la Mécatronique (SYMME).

d. Enseignant-chercheur, Laboratoire Systèmes et Matériaux pour la Mécatronique (SYMME), Université de Savoie.

Article reçu le 08/10/2008

Accepté le 28/05/2009

### Outils d'enquête

Le système MIKROB consiste, d'une part en un système de mesure et d'enregistrement comportant un microphone et une paire de gants instrumentés permettant, lors de l'exécution du geste, d'enregistrer simultanément les pressions exercées par les mains du praticien sur le nourrisson, la trajectoire des mains et les sons émis par le nourrisson, d'autre part en un logiciel de visualisation graphique et de traitement des données enregistrées [4].

Les séances sont enregistrées (figure 1), puis on organise une auto-confrontation des experts avec les enregistrements (figure 2). Nous avons utilisé une méthode d'analyse de l'activité, la technique de l'incident critique de Flanagan [5], particulièrement utile pour effectuer des choix de conception à partir d'une connaissance précise de rôles ou de tâches particulières.

À partir de l'analyse des incidents vécus dans une situation, elle permet notamment d'explorer les motivations, actions et résultats des utilisateurs et de comprendre leur façon de réagir devant des situations problématiques, voire



Figure 1. Enregistrement d'une séance.



Figure 2. Entretien avec un expert.

dangereuses. La technique de l'incident critique comporte cinq étapes.

### Définition du but général de l'activité

Pour que les observateurs puissent rapporter des informations pertinentes à l'analyse, il est impératif de définir simplement les tâches que l'on attendait d'eux lors du déroulement de l'activité qu'ils sont appelés à expliciter. Ici, il s'agit de prendre en charge en kinésithérapie un nourrisson présentant une gêne respiratoire.

### Sélection des observateurs

Le ou les observateurs, selon Flanagan, doivent être des experts du phénomène étudié. Ici, l'observateur est le chercheur, kinésithérapeute, enseignant la kinésithérapie respiratoire du nourrisson.

### Sélection des incidents

L'incident selon Flanagan est toute activité humaine observable suffisamment complète pour permettre l'inférence ou la prédiction du comportement personnel.

L'incident est « critique » s'il se produit dans un contexte où l'objet ou l'intention de l'acte est très claire pour l'observateur et où ses conséquences sont suffisamment nettes pour ne laisser aucun doute.

Nous avons posé comme hypothèse 0: attitude anglosaxonne = pas de kinésithérapie [6].

En conséquence, dès que le praticien s'intéresse à l'enfant, se produit un incident critique.

### Récueil des données

L'outil d'enquête est un entretien semi directif lors d'une lecture des différents enregistrements. Les experts décrivaient les incidents critiques dans lesquels ils avaient été impliqués. Le rôle du chercheur consistait à les aider à analyser systématiquement chacun de ces incidents en décrivant le contexte (état de la situation), en faisant une description détaillée de l'intervention et en explorant les facteurs relatifs à la prise de décision.

### Analyse des données

La liste des incidents critiques classés par catégories permet d'établir une liste de besoins fonctionnels critiques pour la conception du simulateur.

Les incidents critiques sont répartis en trois catégories: problèmes, opérateur, contrôle, pour faciliter le traitement de l'information.

À travers une analyse rétrospective par des entretiens de verbalisation portant sur le contrôle de l'action nous avons tenté d'isoler:

- les connaissances mises en jeu;
- les connaissances non utilisées;
- les connaissances erronées;

- les paradigmes de pensée.

### Protocole de l'enquête

Chaque séance de kinésithérapie est enregistrée et analysée avec le praticien.

Pour ne pas perturber les experts pendant l'action et obtenir une image la plus proche possible de l'activité réelle, nous avons choisi d'utiliser l'entretien d'explicitation, où le sujet décrit une situation-action déjà réalisée.

Questionnaire semi-directif:

- Acquisition d'informations initiales: comment abordez-vous la situation?
- Pouvez-vous m'expliquer ce que vous faites?
- Faites-vous des hypothèses? Lesquelles? Avez-vous des certitudes?
- Quelles sont les informations que vous prenez en compte?
- Prenez-vous en compte d'autres informations?

Opérateur: Réponse/Action:

- Comment décidez-vous des gestes à réaliser?
- Est-ce un choix provisoire ou définitif? si la réponse est « choix provisoire », alors reprendre l'acquisition des informations initiales.

Évaluation de la réponse/action:

- Quelles informations prenez-vous en compte pour arrêter, modifier, poursuivre le geste, la séance ou le traitement?

### Principaux résultats

#### Organisation temporelle et mode de pensée

A partir de l'enregistrement vidéo, on distingue une tendance à l'organisation temporelle de séquences, à savoir la désobstruction des voies aériennes supérieures puis celle des voies aériennes inférieures. L'évaluation occupe une part importante dans la séance puisqu'elle est constamment présente, sous différentes formes, discursive, visuelle ou sensitive. C'est cette évaluation qui engendre et modifie l'action du praticien.

Dans tous les enregistrements apparaît un enjeu caché, ne pas fatiguer ni faire souffrir, tant physiquement que psychologiquement, le nourrisson. La démarche qui sous-tend la séance apparaît clairement lors des entretiens. Dès le départ le praticien émet une hypothèse qu'il va confronter à la réalité de la situation.

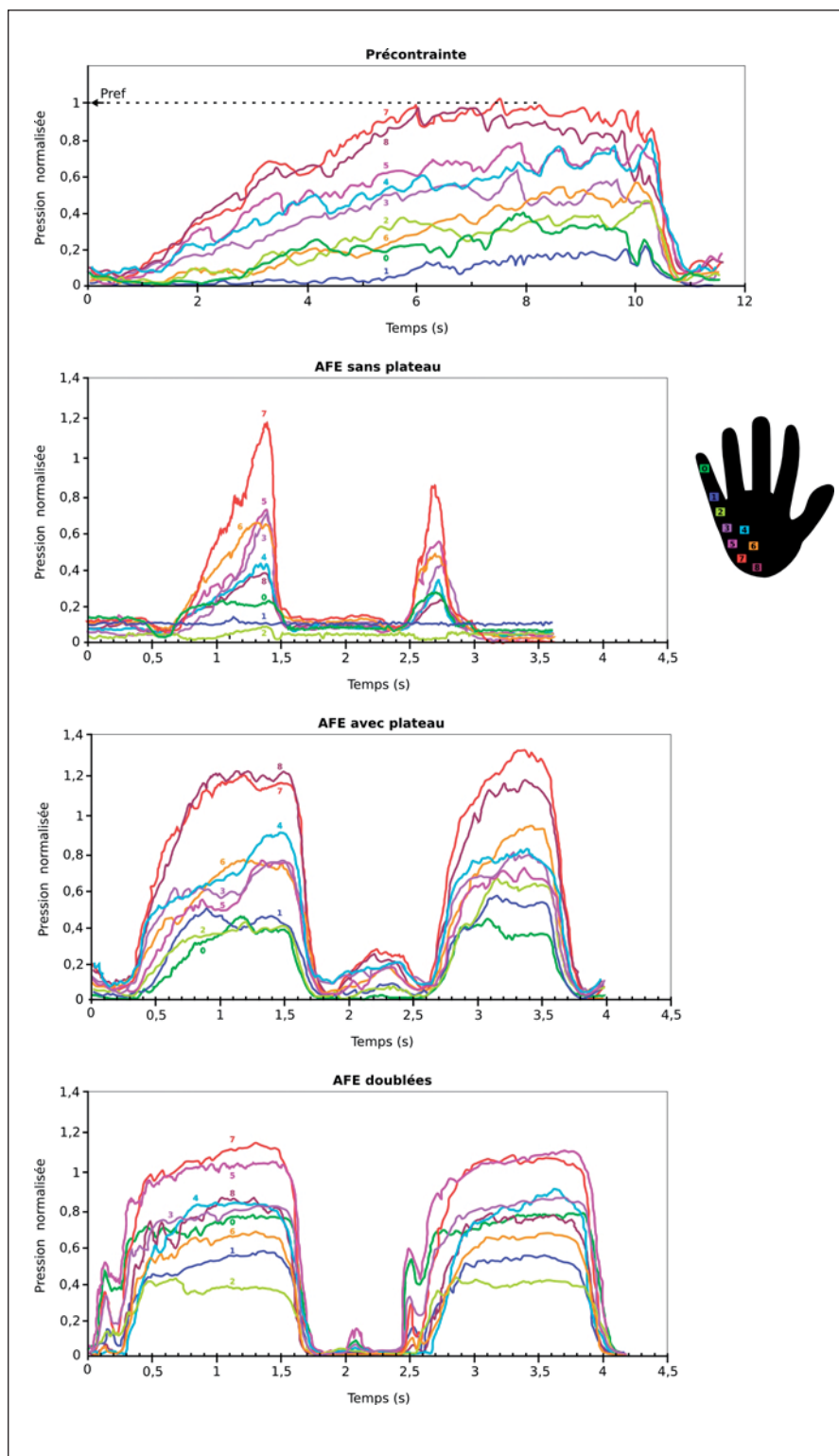
#### Caractéristiques des gestes

Les indicateurs et contrôles kinésithérapiques identifiés sont sensoriels, auditifs et kinesthésiques (*tableau 1*).

Les enregistrements MIKROB montrent une grande variété de gestes dans leur composante de durée et de pression (*figure 3*) [7, 8].

#### Critique méthodologique

La méthode de recherche utilisée est qualitative, dite « clinique » en sciences de l'éducation. L'hypothèse qui se dé-



**Figure 3.** Exemples de différents gestes réalisés par le même kinésithérapeute. Chaque courbe notée par un numéro et une couleur correspond à la pression enregistrée par chaque capteur positionné sur le « bord cubital » ou hypothénar. La pression est normalisée par rapport à la pression maximale enregistrée lors de la précontrainte. Celle-ci correspond à la pression de référence (notée Pref) {pour le kinésithérapeute}.

gage de la recherche se construit dans l'écoute des sujets, l'expérience du terrain et les théories de référence (didactique, psychologie cognitive, théories de l'action).

Le fait d'être observé peut modifier le comportement. Ici, les experts sollicités ont l'habitude d'être observés et l'observateur n'est jamais intervenu pendant la séance.

**Discussion**  
**Identification des savoirs d'experts en kinésithérapie respiratoire pédiatrique**

Nous avons analysé l'activité selon son organisation praxéologique : tâche, type de tâches, technologies, théories.

**Les tâches**

On distingue lors des analyses faites par le procédé MIKROB une grande variété de gestes générant l'augmentation du flux, en faisant varier les paramètres de vitesse et de pression pour adapter le geste à la situation. Lors du nettoyage des voies aériennes supérieures, tous les experts ont utilisé du sérum physiologique, mais les techniques peuvent varier selon la situation. On note lors de la séance l'absence de toux provoquée selon la technique habituellement décrite.

**Types de tâches**

Les prises d'observation et d'identification du problème regroupent l'interrogatoire des parents, le dossier, la prise d'information visuelle, les tests de précontrainte [9].

La réponse action : c'est la libération des voies aériennes supérieures par désobstruction rhinopharyngée rétrograde, des voies aériennes inférieures par les techniques d'augmentation du flux.

**Tableau I.** Actions des experts.

Problème	Action	Contrôle
État général, signes de détresse	Déshabiller inspecter	Savoirs savants : rythme respiratoire accéléré, pauses, tirages
Encombrement	Auscultier	Savoirs savants : auscultation des bruits normaux et pathologiques
Origine du bruit	Auscultier	Savoirs savants : position des bruits dans le cycle respiratoire
Doute sur l'origine du bruit	Modifier le flux	Savoirs savants : auscultation, bruits à la bouche
État général des dernières heures	Questionner les parents	Savoirs savants : tonicité, temps de recoloration
Encombrement des voies aériennes supérieures	Instiller sérum physiologique, désobstruction rhino- pharyngée rétrograde	Visuel, recueil des sécrétions, savoirs savants, savoirs professionnels : bruits inspiratoires
Quand arrêter le désencombrement des voies aériennes supérieures	Faire renifler	Acoustique, savoirs savants, savoirs professionnels
Remonter les sécrétions distales	Modifier le flux, manœuvres lentes	Gestuel, acoustique, savoirs professionnels
Évacuer les sécrétions proximales	Modifier le flux, manœuvres rapides	Toux, savoirs savants, savoirs professionnels, expérience
Passage de la zone sous glottique à la zone sus glottique	Modifier le flux, manoeuvres rapides, déclencher la toux	Acoustique
Quantifier, qualifier les sécrétions	Récupérer les sécrétions	Visuel, savoirs savants, savoirs professionnels
Efficacité du geste	Modifier la vitesse	Kinesthésique, acoustique, savoirs savants, savoirs professionnels
Adapter le geste à la localisation des sécrétions	Modifier la vitesse	Acoustique
Désencombrer les grosses bronches	Modifier le flux, manœuvres rapides	Gestuel, acoustique, savoir savant, savoirs professionnels, expérience
Arrêt de la manœuvre	Relâcher la pression des mains	Visuel, auditif, savoirs savants, savoirs professionnels
Placement des mains	Repérer les zones adéquates	Savoirs professionnels
Localiser les sécrétions	Alterner reniflements et manœuvres expiratoires	Acoustique
Organiser la suite des soins	Questionner	Savoirs savants, savoirs professionnels
Évaluation	Auscultier	Bruits éventuels, position temporelle des bruits dans le cycle respiratoire
Organisation temporelle, fin de séance	Répéter les manœuvres , observer	Acoustique : évolution des bruits perçus à la bouche. Toux qui devient sèche
Stress de l'enfant	Communiquer	Savoirs savants : comportement

### Technologie: discours sur la technique

Il apparaît un séquençage chronologique d'action. Il y a toujours une auscultation, avant l'utilisation des tech-

niques de désencombrement. Le kinésithérapeute référent utilise, comme tous les autres référents, la technique de désobstruction rhino pharyngée rétrograde pour libérer les

voies aériennes supérieures, telle que décrite dans les ouvrages de référence.

Puis succède la désobstruction des voies aériennes inférieures par l'augmentation du flux expiratoire.

La modulation du geste s'appuie sur des connaissances expérimentielles concernant son ressenti et des indicateurs pertinents comme la majoration sonore. On note la part importante des justifications liées à l'expérience, que ne peut mobiliser un débutant, comme le ressenti.

Les modèles de références du « nourrisson malade » utilisés sont :

- des modèles de physiologie ou physiopathologie, concernant les temps de la respiration ;
- des modèles de thermodynamique concernant la transformation par le corps d'un apport extérieur, l'oxygène, en énergie ;
- des modèles de physique en rapport avec le débit et ses freins ;
- des modèles d'information de type cybernétique (ressenti, appui) ;
- des modèles de communication ou relationnel (pleurs, gesticulation).

### Les théories

À chaque modèle correspond une référence savante qui n'est pas mobilisée en tant que telle pendant l'action.

Les références savantes concernent la physiologie, la physique, les théories de l'information, ou de psychologie.

Ces données savantes sont les supports des modèles utilisés et par voie de conséquence les supports du modèle kinésithérapique.

### Zones d'accord et de désaccord des experts dans l'analyse de leur pratique

Nous n'avons pas trouvé au cours de cette étude de zone de désaccord entre les experts, quant aux techniques utilisées ou au séquençage de l'action. Il est en revanche apparu un accord formel sur la démarche de réflexion qui guide la séance.

### Savoirs cachés car non-exprimés habituellement: la démarche clinique

La démarche qui sous-tend la séance apparaît clairement lors des entretiens. Dès le départ, le praticien émet une hypothèse qu'il va confronter à la réalité de la situation. Cette hypothèse génère une réflexion sur la stratégie à utiliser. La recherche d'autres données qui sont des données sensibles (ressenti du praticien) lui permet de réorganiser ses séquences gestuelles, de les abandonner, pour en construire de nouvelles, non référencées par les savoirs savants. Cette démarche est qualifiée d'hypothético-déductive [10], par rapport à la démarche linéaire ou la démarche Bayésienne. Cette démarche utilise le théorème de Bayes en prenant en considération les prévalences des maladies et les taux

de sensibilité et de spécificité des signes. Elle a été utilisée pour construire des outils informatiques d'aide à la décision, puis abandonnée en raison du manque de fiabilité concernant les prévalences des maladies et la difficulté à identifier un sujet comme membre d'un groupe de sujet déjà étudié [11].

Le praticien s'appuie sur des connaissances qui lui sont immédiatement accessibles tels les savoirs savants, mais il laisse apparaître une fois confronté à la difficulté de réalisation, des modèles de séquences gestuelles spécifiquement kinésithérapiques (figure 3) qui servent de guide à son action.

Cette difficulté l'amène à changer de stratégie (nettoyer les voies aériennes supérieures) pour améliorer son contrôle de la situation et modifier son modèle de séquence gestuelle. Cette réflexion l'amène à inventer une autre technique, non référencée mais toujours contrôlée par les indicateurs que sont la majoration sonore et l'apparition de bruits mouillés.

Les objectifs restent clairs et les critères d'évaluation ne changent pas, ce qui lui permet de confronter les résultats obtenus à ceux attendus. Il en tire les conséquences quant à son action et à ses limites.

Cette démarche de raisonnement, qui s'appuie sur des données, des stratégies et la métacognition, est appelée démarche clinique. La particularité de la démarche clinique en kinésithérapie est qu'elle porte sur les conséquences de la maladie et non sur la maladie elle-même, au travers de modèles kinésithérapiques. Cette démarche clinique représente le contrôle cognitif de l'action. Elle est donc essentielle. Elle permet au praticien de conceptualiser en situation et de gagner en autonomie par rapport à des procédures ou recommandations en conservant une attitude scientifique compatible avec l'exigence d'efficacité de la société. Il ne suffit pas de mettre à disposition un outil pour que les apprenants s'en servent, il faut les mettre en capacité d'utiliser cet outil. L'étude du programme d'enseignement de la masso-kinésithérapie en France montre que cette démarche n'est pas prévue dans les programmes.

### Articuler les connaissances dans un modèle qui favorise la compréhension des processus complexes dans une perspective d'apprentissage ou de changement organisationnel

À partir de cette étude, nous proposons, sur la base du modèle de Newell et Simon [12], une modélisation de l'activité des experts, pour aider à comprendre comment ils structurent leur activité et aider à la conception du simulateur.

La prescription exogène est la demande par le médecin de désencombrer l'enfant. Elle est modifiée par la prescription endogène, à savoir l'histoire personnelle du praticien, son expérience, son éthique, pour construire la zone de repré-

sentation du problème. La zone de recherche associe une démarche clinique à des savoirs savants pour constituer un modèle professionnel (guide d'action). Cette zone de recherche constitue la référence professionnelle permettant de transformer la zone de problème en zone de satisfaction pour le praticien. Cette zone de satisfaction ira à son tour modifier sa représentation du problème (figure 4).

D'autres études [13] ont montré la tendance des professionnels à utiliser une démarche positiviste, qui privilégie le caractère reproductible du soin, par rapport à la démarche hypothético-déductive qui prend en compte la dimension unique de la situation pour organiser le soin en fonction des recommandations et des savoirs scientifiques disponibles. Nous pensons que le simulateur doit favoriser l'acquisition du processus hypothético-déductif, pour mobiliser à bon escient les savoirs savants à partir des indicateurs kinésithérapiques, que sont les sensations kinesthésiques (résistance à la pression, vibration sous la main), ou auditifs (augmentation du bruit perçu à la bouche, perception de bruits traduisant la remontée des sécrétions). Cette démarche de raisonnement est appelée démarche clinique. Elle représente le contrôle cognitif de l'action. Elle permet au praticien de mobiliser les savoirs disponibles dans la singularité du soin, mais aussi de gagner en autonomie par rapport à des procédures ou recommandations en conservant une attitude scientifique compatible avec l'exigence d'efficacité de la société. En cela, la démarche clinique est le complément des recommandations de pratique professionnelle dans une démarche de qualité.

### Conclusion et perspectives de recherche

Dans notre étude, le raisonnement clinique est l'élément structurant de l'action des experts, sur la base d'indicateurs spécifiquement kinésithérapiques.

Le modèle d'enseignement et d'action enseigné en France est de type linéaire: inspection, palpation, etc. L'enseignement, en Suisse ou Australie par exemple comporte un module consacré au raisonnement clinique, considéré comme un outil important pour accéder à l'autonomie de la profession [14] et à l'amélioration de la santé des patients.

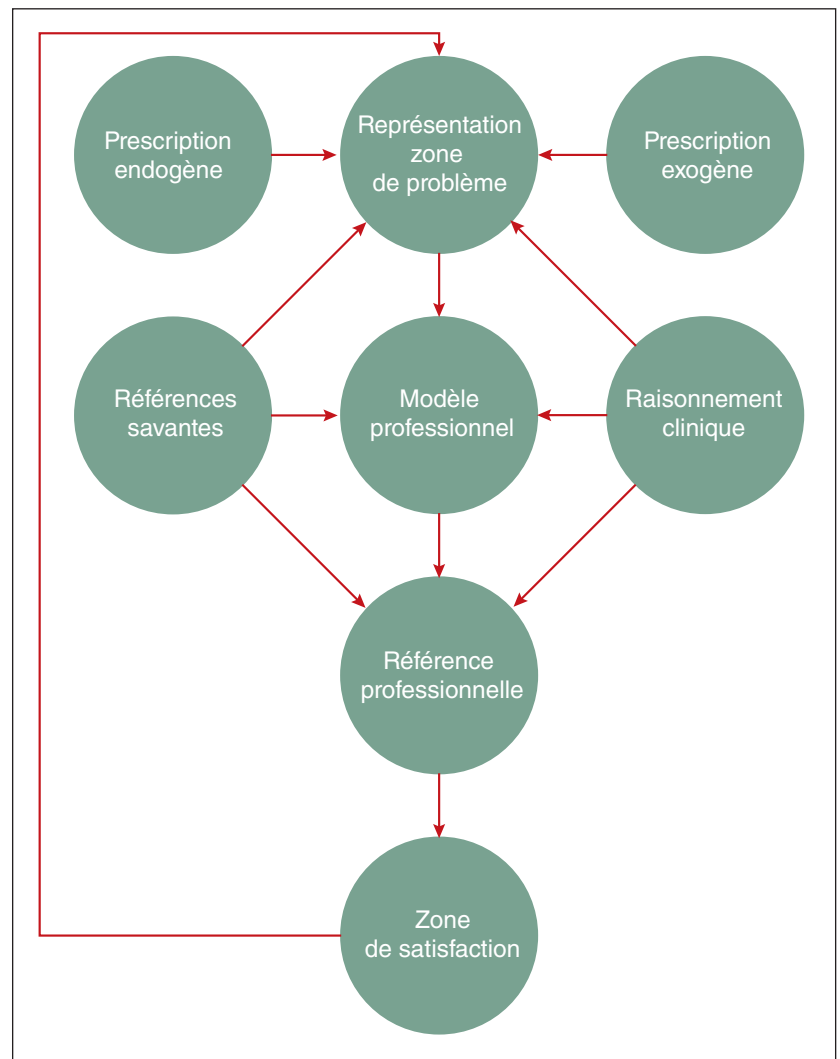


Figure 4. Modélisation de l'activité des experts.

La conception du simulateur devra favoriser l'acquisition et l'utilisation du raisonnement hypothético-déductif, constitutif du raisonnement clinique dans la démarche de soin. Il semble nécessaire d'intégrer ce paramètre lors de la conception d'un simulateur dans le domaine de la santé. La conception de simulateurs en santé soulève les questions de validité et fidélité et ses limites actuelles [15]. Notre approche est inspirée des travaux de Pierre Pastré [16], où l'analyse de l'activité permet d'identifier les compétences mobilisées, pour ensuite utiliser des situations de travail par l'intermédiaire du simulateur.

La HAS, dans un rapport de décembre 2007 [17], identifie les principales difficultés à surmonter pour renforcer la politique d'amélioration de la qualité et pose la question des « modes d'action pertinents pour changer durablement les pratiques et renforcer la culture de la qualité ». A partir du schéma proposé, il serait intéressant de voir quels sont les éléments facilitateurs et les obstacles à l'acquisition de la

démarche des experts. Cela permettra d'organiser l'évaluation des pratiques professionnelles de façon à répondre à cette difficulté soulignée par la HAS. ■

## RÉFÉRENCES

1. Forrest FC, Taylor MA, Postlethwaite K, Aspinall RI. Use of a high-fidelity simulator to develop testing of the technical performance of novice anaesthetists. *Brit J Anaesthesia* 2002; 88:338-44.
2. Martinand JL. Pratiques sociales de référence et problématique de la référence circulaire, in « Didactique des disciplines, les références au savoir » André Terrisse, De Boeck Université; 2001.
3. Barthod C, Gauthier G, Goujon, Jeulin JC. L'apport de l'instrumentation dans la formation et la pratique de la kinésithérapie respiratoire du nourrisson. *Recherche en kinésithérapie* 2006;4: 49-56.
4. Marechal L, Barthod C, Gautier G, Lottin J, Jeulin JC. Mechatronical Approach for the Definition of Future Functionalities for a Torso Simulator, European Mechatronics Meeting, May 20& 21 2008, Le Grand Bornand, France.
5. Flanagan JC. The Critical Incident Technique. *Psychological Bulletin* 1954;1:327-58.
6. American Academy of Pediatrics. Subcommittee on Diagnosis and Management of Bronchiolitis. *Diagnosis and Management of Bronchiolitis. Pediatrics* 2006;118:1774-93.
7. Maréchal L. Conception d'un simulateur pour l'apprentissage du geste en kinésithérapie respiratoire. Th Doctorat, Université de Savoie, 2008.
8. Jeulin JC. Contribution des sciences de l'éducation à la conception d'un environnement informatique pour l'apprentissage humain dans le domaine de la santé, mémoire de master 2 en sciences de l'éducation, Université de Provence: Aix-Marseille I, 2008.
9. Fausser C. Les bonnes pratiques en kinésithérapie respiratoire pédiatrique. *Kinésithérapie scientifique* 2004;448:60-2.
10. Nendaz M, Charlin B, LeBlanc V, Bordage G. Le raisonnement clinique: données issues de la recherche et implications pour l'enseignement. *Pédagogie Médicale* 2005;6:235-4.
11. Quinton A. L'enseignement du raisonnement clinique: les stratégies diagnostique et thérapeutique, l'établissement du pronostic, docimologie sur le raisonnement clinique, DU de pédagogie, [www.crame.u-bordeaux2.fr/pdf/enseignementraisonnementclinique.pdf](http://www.crame.u-bordeaux2.fr/pdf/enseignementraisonnementclinique.pdf), 2007.
12. Newell, A. & Simon, H. A. *Human problem solving*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall;1972.
13. Gatto F. L'évaluation des pratiques et la formation des cadres en santé, des étudiants et des soignants aux compétences d'évaluation, de management, d'éducation en santé, de recherche et de conceptualisation. Communication orale au Colloque organisé par l'IFCS-Rééducation de Montpellier, L'IFRS et l'IFE de Montpellier. Actes du colloque « Être cadre et manager en santé ». Palais des congrès de La Grande Motte, les 4 et 5 octobre 2007.
14. Higgs J, Jones M. *Clinical reasoning in the health profession*. Butterworth Heinemann ed; 2002.
15. Nyssen A. Simulateurs dans le domaine de l'anesthésie. Etudes et réflexions sur les notions de validité et de fidélité. In: Pastré P. *Apprendre par la simulation, de la simulation aux apprentissages professionnels*, collection formation, Octares édition 2005;269-83.
16. Pastré P. *Apprendre par la simulation, de la simulation aux apprentissages professionnels*, collection formation, Octares édition;2005.
17. Haute Autorité de Santé. Définir ensemble les nouveaux horizons de la qualité en santé, [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/rapport\\_college\\_ha\\_s\\_horizons.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/rapport_college_ha_s_horizons.pdf)