

# 6<sup>ème</sup> Colloque International de Didactique Professionnelle 2022

Organisé par l'Association RPDP en partenariat avec la HETSL de Lausanne et  
l'Université de Genève  
15 au 17 juin 2022, à Lausanne, Suisse

## Etude des schèmes de la conceptualisation d'un examen du post-partum au travers d'un exercice de modélisation

Myriam MICHEL

Faculté de Médecine et de Maïeutique Lyon Sud - Charles Mérieux, France,  
Site de Formation Maïeutique de Bourg-en-Bresse  
900 route de Paris, CS 90401, 01012 BOURG-EN-BRESSE, France  
mmichel@ch-bourg01.fr

### Types de communication

Recherche empirique  
Recherche théorique

### Axes de la conférence

Axe 2 : Croiser les contextes de la formation  
Axe 3 : Croiser les épistémologies et les méthodes

### Objectifs de la conférence

Favoriser les contributions des praticiens de la formation professionnelle

### Résumé

*Afin d'étudier « l'activité de pensée qui est sous-jacente à l'action », nous avons observé la modélisation d'un examen clinique d'accouchée. Les étudiantes sages-femmes débutantes et confirmées ont produit un travail écrit qui représente un artefact. L'intérêt de l'étude est d'avoir appliqué le concept de schème à une activité clinique complexe afin d'observer la compétence dans son grain fin. L'analyse de l'activité des étudiantes a mis en évidence des difficultés précises, des boucles de régulation efficaces, ainsi qu'un approfondissement des schèmes au fil de la formation. L'ensemble montre que l'exercice de conceptualisation contribue à la progression. En combinant cette analyse aux caractéristiques psychosociales du développement de la compétence, nous avons conçu un modèle pédagogique intitulé RMT (Risques-Modélisation-Thérapeutiques) adaptable à différentes classes de situation et différents niveaux de compétence.*

### Mots-Clés

Mots-clés : Schèmes, modélisation, conceptualisation, artefact, post-partum.

## **Introduction**

L'expérience de formatrice sage-femme (SF) met en évidence que l'articulation théorico-clinique et la mise en place des liens sont complexes. Or la difficulté à donner du sens aux actions entrave le développement de la compétence. Christine Vidal Gomel affirme que « l'action peut être réussie sans être comprise » (Vidal-Gomel & Rogalski, 2007, p54). Mais elle cite aussi Weill-Fassina et Pastré qui avaient précisé que « ou la compréhension de l'action vient rattraper sa réussite, constituant ainsi un progrès décisif dans l'organisation de l'action » (Weill-Fassina & Pastré, 2004, p217).

L'observation de la compétence ne peut donc se limiter à l'observation d'une tâche car cela omet toute la partie réflexive. Il faut analyser l'activité pour comprendre le rapport du sujet à son activité.

## **Problématique**

Les étudiants sont observés dans leur activité quotidienne en stage, par les SF, lors de la réalisation d'une tâche ou d'une succession de tâches. Mais c'est essentiellement la manière d'agir qui est évaluée car la charge de travail ne permet pas de suivre la réflexion qui détermine ces actions. Il aurait donc été pertinent pour nous de prendre ce temps d'observation de l'activité, de la filmer pour ensuite réaliser une analyse méthodique et la comprendre pleinement. Cependant, dans un contexte de recherche, il y a des écueils réglementaires à l'observation filmée, en particulier à l'hôpital. D'où l'idée de faire réaliser un exercice de modélisation d'un soin et d'étudier ce que cette activité révèle et apporte à la compétence.

La problématique s'énonce donc ainsi : « Un artefact peut-il aider les étudiants sages-femmes à conceptualiser un examen du post-partum et permettre un gain de compétence ? »

L'objectif de l'étude est d'observer l'acquisition d'une compétence par le biais d'un artefact permettant l'identification du schème de la conceptualisation de l'examen de l'accouchée. L'hypothèse est que la modélisation et la conceptualisation de l'action transforment l'auteur. L'exercice, et plus particulièrement l'artefact, contribue au développement de la compétence.

## **Cadre conceptuel**

### **Le développement de la compétence**

Si l'on se fie à la définition du glossaire RNCP, « une compétence se traduit par une capacité à combiner un ensemble de savoirs, savoir-faire et savoir-être en vue de réaliser une tâche ou une activité. Elle a toujours une finalité professionnelle. » (Fave-Bonnet et al., 2008). Le cadre de la compétence est ainsi posé en faisant le lien entre les savoirs et leur finalité. Tardif apporte une nuance importante en précisant la manière avec laquelle l'individu doit exploiter ses savoirs : « une compétence est un savoir-agir complexe prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources internes et externes à l'intérieur d'une

famille de situations » (Tardif, 2013). En effet, la compétence n'est pas une somme de connaissances juxtaposées systématiquement. Ces deux actions de « mobiliser » et « combiner » sont donc centrales dans le développement de la compétence. Ces actions seront possibles à partir de savoirs progressivement enrichis et intégrés. Les savoirs intégrés représentent des éléments de connaissance qui deviennent interdépendants, connectés les uns aux autres et non dissociés (Scallon, 2007, p108). Il en découle de la flexibilité et de l'adaptabilité dans l'activité car ces savoirs deviennent transférables, c'est-à-dire exploitables dans un contexte différent. La compétence s'avère donc « indissociable de l'action et du contexte dans lequel elle s'exprime » (Scallon, 2015, p38). De son côté, Mayen affirme que « La compétence est située car elle est relative à une situation ou à une classe de situations » (Mayen et al., 2010, p33). Toutes les situations appartenant à une même classe présentent des caractères communs tels que des traits invariants dans l'organisation de cette activité. Pour rendre cela plus concret, nous pouvons citer en exemple le déroulement des consultations médicales. Il existe de nombreux types de situations de consultations. Elles appartiennent cependant à une même classe de situation car leur organisation est invariante, ce qui ne signifie pas que le déroulement de l'activité est identique. Les savoirs mis en œuvre dans le cadre d'une consultation ne sont pas les mêmes que ceux qui sont nécessaires à la réalisation d'un soin technique. Cela permet donc d'appuyer le principe que la compétence doit être située. Les référentiels de compétence sont donc organisés autour de ces classes de situation.

Perrenoud présente une synthèse du sujet en définissant que « une compétence est une capacité d'action efficace face à une famille de situations, qu'on arrive à maîtriser parce qu'on dispose à la fois des connaissances nécessaires et de la capacité de les mobiliser à bon escient, en temps opportun, pour identifier et résoudre de vrais problèmes ». Il précisera cela dans les années suivantes en insistant sur la capacité à « construire une réponse adaptée sans la puiser dans un répertoire de réponses préprogrammées » (Fave-Bonnet et al., 2008). L'adaptabilité est donc au cœur de la compétence bien plus que la performance. De plus, Pastré souligne que « les processus de réorganisation l'emportent souvent sur les processus de simple accumulation » (Pastré et al., 2006, p154). Il y a donc une progression et combinaison des savoirs vers les compétences. Ces savoirs sont d'ordre procéduraux, savoir-faire, savoir-être... Ils sont intériorisés, assimilés, transformés et ré-associés de manière singulière chez chaque sujet. Chaque expérience viendra alimenter, questionner, remodeler... ces savoirs. L'individu pourra ainsi piocher dans ses connaissances et les agencer lors d'une nouvelle expérience et faire évoluer la compétence. Il sera estimé compétent lorsqu'il aura acquis de la souplesse et de la pertinence dans la mobilisation de ses connaissances et donc une capacité à s'adapter à chaque situation. « Pour réaliser les tâches proposées dans les situations d'intégration l'étudiant doit intégrer mobiliser et combiner efficacement une variété de ressources internes et externes » (Tardif et al., 2006). Ce processus mènera à la certification et sera entretenu ensuite durant la carrière professionnelle.

Pour terminer ce paragraphe consacré au développement de la compétence, nous citerons deux domaines de l'analyse du travail. Tout d'abord, les ergonomes se sont intéressés à la place de la compétence dans l'activité. L'accroissement des compétences rendra l'activité plus efficace et économisera des efforts au sujet, sans même que celui-ci en soit conscient. Le but est plus rapidement identifié, ainsi que la manière d'y parvenir. Nous serons donc amenés à

discuter au fil de ce travail, des différences entre novices et experts. L'autre domaine est celui de la clinique de l'activité. Pour mener une étude, il est possible de demander à un sujet de décrire son activité avec la consigne suivante : « *Si je dois te remplacer dans ton travail, quelles instructions voudrais-tu me transmettre afin que personne ne s'aperçoive du remplacement* ». Cette méthode de *l'instruction au sosie* s'appuie donc sur l'énonciation de l'activité. Le sujet, par ses mots, va modifier son rapport à l'activité et déplacer les problèmes rencontrés (Clot, 1995, p122). La place du langage, la dynamique de l'échange et l'élan cognitif vont contribuer à une co-analyse de l'activité qui sert alors à l'accroissement de la compétence. Cette perspective sera exploitée dans notre discussion.

## **L'intérêt de l'étude des schèmes dans l'observation de la compétence**

Ces grandes lignes descriptives de la compétence étant posées, nous allons nous intéresser plus précisément à la didactique professionnelle pour permettre une approche plus conceptuelle de la compétence. En effet, nous avons insisté sur la démarche intellectuelle nécessaire au développement de la compétence. L'action précède la pensée par les prises d'information par exemple, mais elle nécessite aussi d'être pensée car c'est la représentation qui permet de transformer l'action. L'action et la pensée sont donc bien interdépendantes. Il n'est alors pas utile de revenir sur les savoirs eux-mêmes, mais plutôt sur l'intelligence avec laquelle ils sont employés et déployés. Ces savoirs permettent de repérer des indices, d'élaborer des hypothèses, des diagnostics et des scénarios d'action (que nous nommerons « conduites à tenir » en médecine). C'est la combinaison de toutes ces données réflexives qui permet d'ajuster le mode opératoire à la situation qu'elle soit prototypique ou plus inédite.

Avant de présenter le concept central de cette analyse, il semble pertinent de commencer par décrire la prise d'informations. En effet, nous allons voir que c'est une étape cruciale dans le concept de schème. La prise d'informations est un processus nettement plus actif qu'il n'en paraît. En effet, « les professionnels ne sont pas que de simples 'récepteurs', mais bien aussi des 'fureteurs', même si le prélèvement d'informations n'est pas toujours réfléchi et conscient » (Murillo et al., 2011, p4). C'est pour cette raison que nous remarquons fréquemment une différence entre l'observation réalisée par une étudiante novice et une professionnelle experte. Le regard de ces différentes personnes aura parfois capté les mêmes éléments, mais dans un cas, les connaissances permettent de donner du sens à l'information prélevée, alors que dans le cas du sujet débutant, l'information est délaissée, faute d'intérêt perçu. Ainsi, la pertinence de la prise d'informations est conditionnée par l'ensemble des connaissances. Cependant, dans le cas du sujet expert, ce prélèvement d'information n'est pas forcément conscient. C'est d'ailleurs une des raisons pour lesquelles l'acquisition de ce savoir n'est pas évidente pour les novices car les informations à prélever ne leur sont pas indiquées explicitement, pas plus que l'intérêt de ces données.

La question qui se pose à présent est de passer du niveau pratique de l'action aux opérations mentales qui président à celle-ci. Les didacticiens nous apportent des outils d'analyse. Pour Piaget, « les schèmes constituent des moyens du sujet à l'aide desquels il peut assimiler les situations et les objets auxquels il est confronté... Le schème d'une action est donc l'ensemble

structuré des caractères généralisables de l'action, c'est-à-dire qui permettent de répéter la même action ou de l'appliquer à de nouveaux contenus» (Rabardel, 1995, p86). L'auteur précise aussi que cette structure qu'est le schème, « se transforme au fur et à mesure qu'elle s'adapte à des situations et des données plus variées ». Vergnaud a repris ce concept piagétien de schème, afin de comprendre comment se réalise l'adaptation à la situation. Ainsi, il affirme que « ce qui s'adapte ce sont des schèmes, et ils s'adaptent à des situations » (Vergnaud, 2012, p290). Il définit aussi le schème professionnel comme « une forme organisée et stabilisée de l'activité ... pour une certaine variété de situations appartenant à la même classe » (Goigoux & Vergnaud, 2005, p7). Le premier élément à retenir est l'importance du « couple schème-situation ». Dès lors, face à une situation-problème nous chercherons à identifier quel schème est mis en œuvre et à l'analyser dans ses différentes composantes. C'est un concept qui permet une approche plus théorique et globale de la compétence. En effet, « le schème n'organise pas que la conduite observable, mais également l'activité de pensée sous-jacente » (Vergnaud, 2011, p43). Il est aussi judicieux de préciser que « le concept de Schème est plus pertinent que celui de compétence qui renvoie seulement à la forme opératoire de la connaissance : encore faut-il analyser l'organisation de l'activité pour comprendre comment se forment les compétences » (Goigoux & Vergnaud, 2005, p9).

Pour bien saisir le côté opérationnel de ce concept de schème, nous pouvons détailler les catégories de composantes du schème (Vergnaud, 2012, p290). L'auteur nous précise bien que les « règles d'action, de prise d'information et de contrôle constituent la partie générative du schème », c'est-à-dire qu'elles vont permettre de comprendre la conduite de l'activité. En effet, cette conduite n'est pas formée que d'actions, mais aussi de tout ce qui précède (le recueil des informations) ou régule ces actions (les contrôles afin de vérifier la justesse du cheminement choisi). Ces règles d'action sont issues de l'expérience ou sont transmises (Nagels, 2017, p12). Nous devons admettre qu'au préalable, il faut envisager l'objectif de l'action. Les buts et sous-buts (énoncés ou que se représente le sujet) conditionnent donc les règles que le sujet va mettre en œuvre. En continuant à décliner les différentes dimensions du schème, nous parvenons à un point essentiel qui va donner toute sa dynamique et sa dimension cognitive au schème : les invariants opératoires. Pastré les définit ainsi : « instruments de la pensée qui servent aux humains à s'adapter dans le monde et qui rendent celui-ci compréhensible pour eux » (Pastré et al., 2006, p155). La dernière dimension du schème que présente Vergnaud est la possibilité d'inférences en situation. Cet aspect est indispensable car le schème n'est pas une procédure, ni un stéréotype. « Le schème suppose toujours une activité intense de calcul en situation » car aucune situation n'est identique (Vergnaud, 2011, p45). Le schème sera fonctionnel dans la mesure où il permettra de tenir compte de ces singularités.

Ce concept s'applique à l'action dans son ensemble, y compris aux étapes mentales nécessaires à cette action. C'est pourquoi les didacticiens professionnels s'intéressent aux relations entre la forme opératoire et la forme prédicative de la connaissance. Ces deux formes sont indissociables l'une de l'autre. Pastré précise d'ailleurs que « Le concept de schème marque la continuité existant entre les deux formes de la connaissance, opératoire et prédicative » (Pastré et al., 2006, p154). La forme prédicative de la connaissance est celle qui correspond aux apports théoriques, donc énonciatrice. Cette forme prédicative « identifie dans le réel des objets, des propriétés et des relations entre ces objets et ces propriétés. » La forme opératoire se situe dans l'action et s'appuie sur les connaissances acquises au fil de l'expérience : « c'est grâce à

la connaissance qu'on prélève dans le réel les informations qui vont permettre une bonne adaptation de l'action » (Pedarribes & Lefevre, 2014, p158). C'est le va et vient incessant entre ces deux formes de connaissance qui permet d'agir, dans le sens où « il y a toujours du cognitif dans l'opératif et de l'opératif dans le cognitif » (ibid.). L'auteur précise aussi que la forme prédicative de la connaissance n'est pas seulement une forme discursive. En effet, la connaissance, sous la forme prédicative a besoin du langage pour s'exprimer, mais c'est avant tout la démarche cognitive qui permet cette énonciation.

## **La conceptualisation dans l'activité**

La notion de conceptualisation a nécessité un temps de définition afin de ne pas l'utiliser à mauvais escient. Nous retiendrons donc que « conceptualiser » signifie :

- Élaborer un concept ou un ensemble de concepts communicables. Conceptualiser une expérience, une intuition en (une) théorie (cf. abstraire, formaliser, généraliser, systématiser).
- Et désigne l'action consistant à faire abstraction de la réalité afin de produire, de dégager un concept, une idée plus générale d'une chose donnée. (Encyclopédie française, 2020)

Contrairement à la conception, plus ancrée dans le concret et la production, la conceptualisation amène donc une perspective plus abstraite, schématique et analytique. L'exercice de conceptualisation amène toujours à catégoriser, c'est-à-dire à « traiter des données comme étant équivalentes » (Draux, 2011, p3).

Piaget et Vergnaud ont développé la théorie de la « conceptualisation dans l'action ». Elle permet l'analyse de l'activité à partir du concept de schème. Ils estiment que « L'activité humaine est organisée et elle va donc être analysable, l'analyse consistant à remonter jusqu'à son organisation » (Pastré, 2011, p86). L'objectif sera donc de comprendre l'action et la manière avec laquelle elle se structure. Ce même auteur affirme également que « c'est parce que l'action est organisée à un niveau conceptuel, qu'elle permet une souplesse dans l'ajustement aux circonstances à partir d'un noyau invariant qui organise les perceptions, les interprétation et l'action... » (de Pastré in Carré & Caspar, 2017, p479). Vergnaud, résume cela par la formule : « au fond de l'action, la conceptualisation » (Vergnaud, 2012, p293).

## **Les objets intermédiaires et leur participation au développement de la compétence**

Dans un certain nombre de situation, le développement d'une compétence est amélioré par la création ou l'utilisation d'objets intermédiaires. Le processus est alors médiatisé, ce qui est une forme de régulation de l'activité. Pour illustrer cela, nous pouvons prendre l'exemple en obstétrique d'un domaine complexe à acquérir qui est la mécanique obstétricale. Ce sujet nécessite de comprendre l'ensemble des interactions dynamiques entre le bassin maternel et le mobile foetal. Pour les comprendre et les apprendre, il faut les visualiser, manipuler des mannequins... Lorsque les étudiantes travaillent sur ce sujet sans matériel spécifique, il est

fréquent de réaliser des schémas, de mimer avec les mains, voire même de se créer leur propre petit mannequin basse-fidélité pour s'approprier les mouvements de flexion, de rotation... Bien entendu, les outils modernes de présentation audiovisuelle en 3D ont facilité la compréhension de cette mécanique, mais l'apprentissage demande toujours un effort cognitif qui est aidé par ces outils intermédiaires. Ils constituent « au minimum un support, quand ce n'est pas un partenaire » (Jeantet, 1998, p296). Vygotski s'est employé à comprendre les différents artefacts employés par les hommes dans leurs activités. Il propose donc qu'il y ait une similitude entre les instruments psychologiques et les instruments dans le travail (Rabardel, 1995, p28). Il a ainsi énoncé le concept « d'acte instrumental ».

L'artefact structure l'activité en amenant différents questionnements et mais aussi les solutions aux problèmes rencontrés. Chaque artefact présente ce que Pavard nomme les « contraintes pragmatiques » (Rabardel, 1995, p136-137). Le sujet doit composer avec ces contraintes et choisir l'artefact permettant de réaliser la tâche. La stratégie choisie peut alors influencer la performance. Trois types de contraintes sont identifiées par l'auteur : « les contraintes de modalité d'existence (liées aux propriétés de l'artefact en tant qu'objet matériel ou cognitif), les contraintes de finalisation (liées aux objets sur lesquels il permet d'agir...) et les contraintes de structuration de l'action » (Rabardel, 1995, p1452). Ce rôle structurant est vrai à la fois à l'échelle de l'activité individuelle mais aussi dans les actions collectives. En effet, en travail de groupe, l'artefact aura lui-même une incidence sur l'organisation de l'action et modifiera la réflexion sur le problème posé. L'artefact transforme donc l'activité, mais pas forcément dans toutes ses dimensions. En effet, il ne modifie généralement pas les buts de l'action, mais plutôt ses sous-buts, ses contrôles...

## **L'observation de la compétence**

Le modèle MADDEC de la compétence met en évidence deux activités qui cohabitent dans l'activité elle-même : l'activité productive qui est régulée par une activité constructive (Loisy & Coulet, 2018, p120). Ceci confirme donc bien l'imperfection qu'il y aurait à n'observer que la production réalisée sans en comprendre le cheminement, les règles... Cette complexité est également évoquée en ces termes : « L'écart entre ce que chacun est capable de faire et ce qu'il est capable d'en dire, autrement dit entre la forme opératoire de la connaissance et sa forme prédicative, concerne tous les registres d'activité humaine, y compris les pratiques professionnelles. Il renvoie à l'écart existant entre la conceptualisation organisatrice de l'activité en situation et la conceptualisation explicite qui consiste à énoncer les objets en jeu, leurs propriétés et relations » (Goigoux & Vergnaud, 2005, p8).

Nous voyons ainsi le lien entre la compétence et la manière dont l'exercice de modélisation ou scénarisation d'un geste peut permettre de la mettre en évidence de manière précise et détaillée, dans ses différentes dimensions. La conceptualisation dans l'activité permet donc d'observer un certain nombre d'éléments de la compétence, mais également le rapport du sujet à son activité. Clot souligne l'importance de cette observation puisque « c'est aussi dans les rapports du sujet à sa propre activité, et pas seulement à sa tâche, que se forment et se transforment les compétences » (Clot, 1995, p116).

## Matériel et méthode

L'objectif est d'observer des étudiants dans une activité directe. Cela se fait à partir d'une consigne que l'on peut qualifier de situation-problème. Leur travail génère des traces analysables qui seront la base de cette enquête qualitative.

7 groupes de 2 ou 3 étudiantes ont été constitués (4 novices + 3 confirmées) + 1 SF diplômée qui sert en quelques sortes de « témoin ».

La consigne de travail fut de « scénariser un examen clinique d'accouchée, comme si cela devait servir de consigne à d'autres personnes ». Le protocole schématisé fut présenté à chaque groupe (Cf. Figure 1, p9). Chaque groupe était libre de choisir son support de travail, dès lors qu'il produisait une trace écrite.

Il s'agit donc de représenter un système (ici l'examen de l'accouchée) par un autre (l'artefact), plus facile à appréhender. Ceci correspond à une modélisation qui se définit par la présentation d'un phénomène complexe sous forme de modèle formel. Le fait que l'examen de l'accouchée soit une situation emblématique pour les SF, a justifié ce choix. L'exercice aboutit à une production écrite. Cet artefact apporte une trace de la réflexion mais il ne permet pas à lui-seul de suivre le cheminement réflexif des étudiants. Cette étude se présente sous 4 angles différents :

- l'observation,
- l'artefact,
- un entretien d'explicitation en groupe,
- un questionnaire individuel.

L'ensemble apporte un matériel d'analyse très complémentaire. La méthodologie d'analyse s'est appuyée sur l'étude des schèmes.

La réalisation d'un travail en groupe permet de gommer les variabilités individuelles de connaissances, mais cela apporte de nombreux autres intérêts. En effet, Rabardel estime que «les artefacts dont l'utilisation est publique et observable en détail par les autres membres du collectif créent de bonnes conditions pour l'acquisition des compétences, mais aussi pour des prises de décision fiables car contrôlables par une multiplicité d'acteurs.» (Rabardel, 1995).

Ce protocole doit permettre d'observer :

- Les différentes manifestations de la compétence :
  - L'action, comment elle se structure, ses déterminants...
  - Les indicateurs d'efficacité du raisonnement
- Le rapport du sujet à sa propre activité
  - Repérer comment l'étudiant va piloter la situation de travail
  - Son ressenti sur le travail réalisé
- L'effet du travail co-construit sur l'activité



Protocole schématisé \_ enquête Master 2 MIFA 2020 \_ Myriam MICHEL

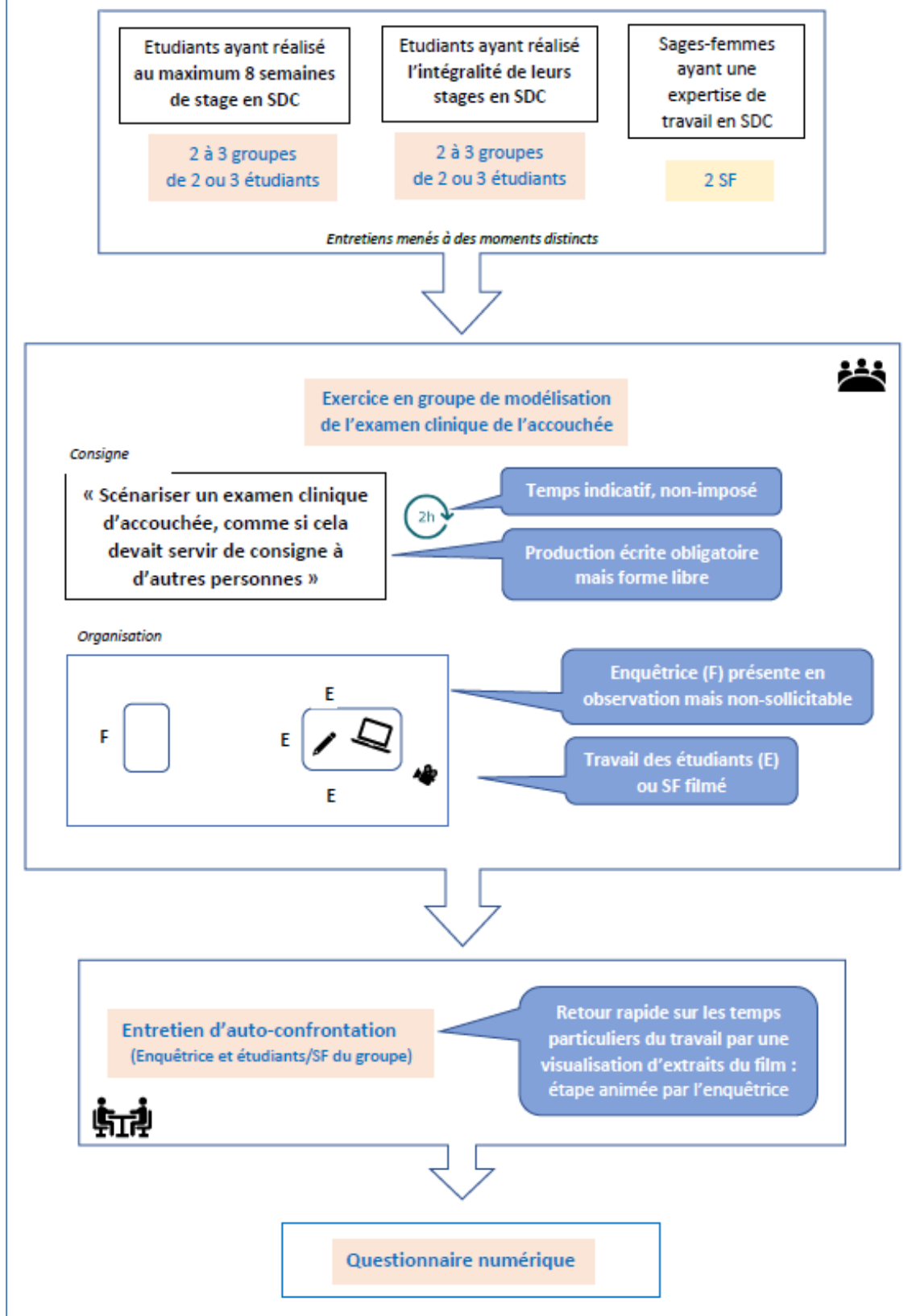


Figure 1 : Protocole d'enquête

## Résultats et analyse

### Repérage des schèmes

La première étape fut le repérage des schèmes. Il était possible d'envisager un découpage plus morcelé par geste ou par appareil, par exemple, mais il y avait alors un risque de perdre la vision globale du soin. Nous avons donc identifié 2 sous-schèmes : le schème organisateur du soin et le schème organisateur de l'artéfact. Ils sont réunis au sein d'un schème général qui étudie les liens qu'entretiennent ces schèmes (Cf. Figure 2). Pour citer Vergnaud, nous cherchons donc à « descendre vers le cognitif » (Vergnaud, 2012). Ce schème général, en réunissant les deux précédents, représente une activité de conceptualisation. Pierre Pastré exprime que « L'apprentissage est une activité de conceptualisation... ; c'est certes une activité particulière, car elle est presque entièrement interne et invisible. Elle ne s'exprime que par son résultat : savoir résoudre des problèmes et savoir justifier le résultat obtenu » (Pastré, 2007). C'est précisément parce qu'elle n'est pas visible que nous avons observé la création des artefacts en tant qu'indices, révélateurs de cette activité réflexive.

L'analyse s'est faite en respectant les différentes dimensions de chaque schème. Nous avons commencé par les règles d'action et de prise d'information qui constituent la partie générative du schème.

Sans détailler tous les paramètres observés, nous pouvons citer :

- La distinction entre les aspects gestuels et langagiers dans le soin
- Les temps accordés à chaque classe de situation
- Les écarts entre les échanges verbaux et la production écrite

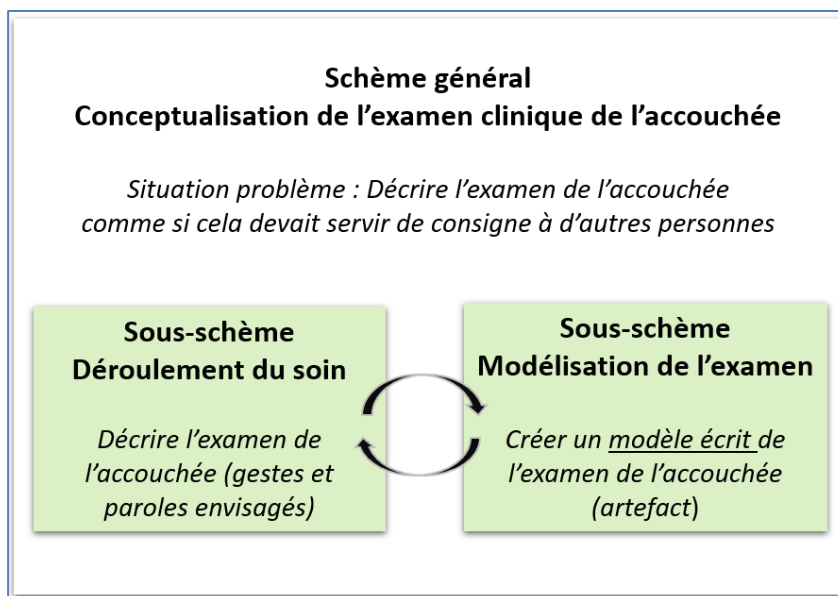


Figure 2 : Schèmes et sous-schèmes identifiés

Ce travail de conceptualisation étant lui-même dynamique, organisé et évolutif, nous avons considéré qu'il constitue un schème.

## **L'analyse du schème du soin**

L'analyse de ce schème montre beaucoup de similitudes procédurales entre les étudiantes novices et confirmées. Les principaux invariants opératoires sont repérés. En revanche, l'exercice a provoqué des discussions fréquentes au sein des groupes sur ce qui motive l'action, l'ordre, le moment... Lorsqu'aucune étudiante n'avait de réponse précise et assurée, elles allaient chercher cette réponse ou parfois ignoraient le problème. Les règles d'action évoquées concernent l'ordre, l'hygiène, la posture, l'identito-vigilance par exemple. Les facteurs de risques sont très peu cités chez les étudiantes novices. Or c'est un élément qui est essentiel comme règle d'action et de prélèvement d'informations. En effet, les facteurs de risques orientent le soin, permettent de hiérarchiser les actions et amènent donc à personnaliser la prise en charge. Les étudiantes novices annoncent leur but d'assurer une prise en charge globale, mais il est insuffisamment atteint, par défaut de repérage des spécificités individuelles (facteurs de risques et inférences).

Nous notons que la recherche d'inférences est plus marquée et plus développée chez les étudiantes confirmées. De plus, la précision des conduites à tenir (conseils et thérapeutiques) évolue aussi en fonction du niveau de formation. Même si cette évolution est attendue, nous avons mis en évidence quelques difficultés, y compris chez les étudiantes confirmées. Les boucles de régulation sont intéressantes à observer. Quelques constats, des avis différents, la recherche d'information complémentaire... ont amenés à rajouter ou corriger des règles d'action.

Ce schème est révélateur de connaissances opératoires précocement acquises autour du noyau central du soin. Mais il montre aussi les connaissances prédicatives plus complètes des confirmées, ce qui le rend plus opérationnel car moins dépendant d'une situation prototypique. Cela confirme son caractère fonctionnel, cognitif et évolutif.

## **Les différentes composantes du schème de la modélisation de l'examen de l'accouchée**

Parmi les éléments analysés, nous citerons :

- la présence et le format du brouillon,
- le support, le format de l'artefact
- les astuces pour structurer l'artefact
- l'exploitation de formats connus et validés (protocoles de réseau périnatal, cours)
- la manière d'apporter les précisions
- la mise en évidence des règles d'action

Pour ce schème, nous distinguerons les étudiantes « novices vs confirmées ». En effet, l'étude du schème de la modélisation met en évidence :

- L'intérêt du travail pour la formation (conserver l'outil final pour réviser)
- Une difficulté notable autour du lien entre les données et leur finalité
- Un but supplémentaire chez les étudiantes confirmées : le but explicatif.

Ce but supplémentaire retentit sur toutes les dimensions du schème, sans toutefois modifier les autres buts. La question fut donc de savoir s'il y avait changement de schème ou enrichissement. Le modèle MADDEC de la compétence (Loisy & Coulet, 2018, p120), permet de démontrer que le schème s'est enrichi et que la compétence s'est accrue. En effet, il y a bien

une régulation de l'activité constructive par boucle longue, c'est-à-dire en prenant en compte une plus grande variété d'invariants opératoires.

Pour achever l'analyse de ce schème de la modélisation de l'examen clinique, nous nous sommes questionnée sur l'impact de l'enrichissement du schème sur l'activité des étudiantes. Le travail des étudiantes confirmées n'a pas paru forcément plus efficace sur le critère du temps passé. La réflexion a ralenti la production mais l'a rendue plus opérationnelle d'un point de vue didactique. Ce schème permet donc de mieux répondre à la consigne initiale. En termes d'aisance, ce schème ne paraît pas tout à fait optimal car il a nécessité de trouver un format qui réponde à ce but explicatif supplémentaire. Elles ont dû rechercher une forme de tableau plus complexe ou un texte avec code couleur ou une combinaison de deux objets. Enfin, l'observation de la réussite de l'activité est un critère intéressant. En effet le résultat est moins scolaire, plus élaboré, ce qui témoigne un niveau de compétence supérieur. Ce sous-schème enrichi permet de passer du listing d'actions à des actions explicitées, liées, plus réfléchies et moins automatisées.

### **Le schème général : conceptualisation**

L'étude du schème général est liée aux interactions entre les deux sous-schèmes. Elles se sont manifestées par les écarts entre l'oral et l'écrit, par les variations de rythme de travail, par les discussions autour des classes de situation ou de la précision...

L'exercice est révélateur du raisonnement. Nous repérons les étapes de raisonnement (abstraction ; identification d'objectifs et de moyens ; repérage des classes de situation ; développement de la situation ; contrôles). C'est un système dynamique car étapes ne sont ni linéaires ni juxtaposées.

Certaines dimensions du soin ressortent moins dans cet exercice que dans la pratique réelle. Les étudiantes ont aisément repéré qu'elles n'avaient pas beaucoup évoqué les aspects relationnels. Les étudiantes ont expliqué cela par les circonstances de l'exercice et par l'évidence que représente la relation avec la patiente. Le fait de réaliser l'exercice dans une salle de cours et d'être observées, sont des éléments qui n'ont pas permis aux protagonistes d'être suffisamment en immersion dans le sujet pour s'engager sur ce versant du relationnel avec la patiente. Cette difficulté se conjugue avec une certaine pudeur à dévoiler la manière dont elles s'adressent à la patiente. La dimension organisationnelle du soin lui-même, transparait correctement, mais il n'est pas situé par rapport à l'activité du service. Ces deux exemples illustrent la complexité de l'effort d'abstraction. L'autre hypothèse plausible est celle des contraintes pragmatiques. Les étudiantes ont pensé à certains aspects mais ne les ont pas relatés à l'écrit, soit pour s'adapter au format choisi (arbitrages nécessaires pour s'adapter à la place disponible...), soit en raison du caractère transversal d'un élément (ex : relationnel).

Le repérage des boucles de régulation est un aspect essentiel de ce schème. Il y a eu de nombreuses discussions et contrôles qui ont amené à modifier les règles d'action et à rectifier le travail en cours. Cela met en évidence l'importance de la co-régulation au sein du groupe. Nous montrons ainsi que l'exercice permet la transformation de la compétence. Certains formats ont permis de rajouter plus aisément les inférences ou de mieux catégoriser, ce qui a

aussi contribué à la réussite de l'activité. Comme les étudiantes l'ont évoqué en entretien, la manière de choisir le format dépend beaucoup des propriétés attribuées à l'objet. Elles ont anticipé sur les fonctions dont elles auraient besoin pour leur production (compléter ou corriger par exemple) et pour leur réflexion (tenir compte des inférences, des risques). Cet objet intermédiaire présente « un rôle structurant sur l'activité » (Rabardel, 1995, p135).

L'artéfact a été à la fois un objet d'étude, une trace de la réflexion et surtout un instrument de pensée en rendant celle-ci visible, partageable et discutable. Contrairement à ce que les étudiantes ont perçu, l'artéfact n'était pas une finalité en soit, mais un moyen, une médiation dans un travail co-construit.

## **Discussion conclusive**

### **Discussion autour de l'activité de conceptualisation d'un soin**

La modélisation de l'examen de l'accouchée a nécessité à la fois de généraliser, de schématiser, tout en catégorisant les données. Il s'agit donc bien d'un travail de conceptualisation. Cet exercice a imposé une réflexion s'appuyant fréquemment sur un processus analytique nécessitant de faire appel aux connaissances dans leurs formes prédicatives et opératoires. L'expression écrite et orale a provoqué de nombreux questionnements, des recherches de réponses, de liens pour créer l'artéfact, mais surtout pour compléter les connaissances imparfaites. Le modèle rend manipulable la réalité.

L'artéfact permet la mise en évidence des compétences, à condition qu'il soit associé à l'observation de l'activité, et complété par un entretien d'explicitation afin d'explorer en particulier les processus intuitifs et réflexifs. Nous citerons par exemple l'influence du jour de l'examen clinique sur la manière de mener celui-ci. Pour les étudiantes novices, cet aspect est pris en compte par rapport à l'allaitement et à la sortie envisagée. En revanche, l'évolution naturelle des risques n'est pas prise en compte dans leur réflexion. Dans le questionnaire final les étudiantes ont souvent estimé facile cet exercice car l'examen du post-partum est très fréquent donc supposé maîtrisé. Cela va à l'encontre de l'observation et des discussions au fil de l'exercice. Ce sentiment d'auto-efficacité personnelle reflète une sous-estimation du but à atteindre en termes de précision et d'adaptation. C'est un repérage important pour les formateurs. Le rôle des responsables de formation sera bien entendu d'accompagner le développement des compétences, de s'assurer de l'atteinte des objectifs, mais aussi de provoquer les situations permettant de développer les compétences. En effet, Vergnaud souligne que « Il faut à la fois savoir traiter certaines situations sans avoir besoin de réfléchir longuement, et en même temps être en mesure d'improviser une solution devant une situation tout à fait nouvelle... Il faut donc gérer dans l'enseignement à la fois la stabilisation des compétences acquises et leur déstabilisation. Il faut déstabiliser les élèves ; c'est le moyen didactique habituel pour provoquer la découverte ou la compréhension d'un concept ou d'un raisonnement nouveau. La limite de ce principe est que, si on déstabilise trop souvent les enfants, ils n'apprennent pas non plus. » (Vergnaud, 2012, p289). Cette citation résume toute la complexité du rôle de formateur qui doit apporter les connaissances, provoquer les découvertes et la réflexion, tout en respectant le rythme de l'assimilation. Pour que

l'engagement soit présent, il faut donc un équilibre entre la valeur perçue du travail (pas trop simple) et la conviction de pouvoir atteindre le but fixé (pas trop compliqué).

L'activité, même si elle a semblé aisée, a nécessité du temps et certains efforts pour mobiliser les connaissances, organiser la présentation, rechercher le niveau de pertinence des données... L'engagement a donc un coût pour l'individu. Pour que l'engagement persiste, il doit en tirer un bénéfice. Cet outil intermédiaire qu'est l'artefact écrit a présenté plusieurs atouts. Sa souplesse de mise en œuvre (choix du support et de la présentation, absence de contrainte de temps, co-construction...), la thématique choisie, sa flexibilité (adaptation au niveau des étudiantes) ... ont contribué à soutenir la volition. La recherche de complément d'information, la confrontation des idées, le peu de pauses observées, les différents contrôles et la volonté de présenter un objet abouti, témoignent de la volonté de rester centré sur l'activité. L'artefact étant une production écrite, il a été aisé de suivre sa progression, de le modifier autant de fois que nécessaire et ensuite de le conserver pour un usage ultérieur. La satisfaction et la perspective d'usage sont des facteurs de motivation (Cosnefroy, 2011). Certaines étudiantes ont d'ailleurs demandé à récupérer leur travail à la suite de l'étude, afin qu'il puisse leur resservir.

## Perspectives d'usage

L'étude et l'analyse sont exploitables pour mettre en place un outil didactique. A partir de concepts et principes repérés dans le Tableau 1, nous avons développé l'outil intitulé RMT : « Risques-Modélisation-Thérapeutiques ».

Principes repérés	Application
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptualisation dans l'action</b></li> <li>- Affordance</li> <li>- <b>Co-régulation</b></li> <li>- Auto-régulation</li> <li>- Volition</li> <li>- Stabilisation et déstabilisation des connaissances</li> <li>- Didactisation</li> <li>- <b>Situation emblématique</b></li> <li>- Classes de situation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Modélisation d'un soin</b></li> <li>- Outil numérique</li> <li>- Dispositif coopératif</li> <li>- <b>Climat socio-affectif favorable</b></li> <li>- Intérêt perçu</li> <li>- Niveau de difficulté adapté</li> <li>- Possibilité de progression</li> <li>- Accompagnement ; <b>Feedback</b></li> <li>- Permettre de <b>combiner les savoirs</b></li> <li>- Situation liée au niveau</li> <li>- Complexité adaptée au niveau</li> </ul>

Tableau 1 : Principes et concepts repérés

Nous retiendrons les grands lignes suivantes :

- L'outil doit être suffisamment cadré pour faciliter l'engagement et la réflexion
- La progression doit être assurée en obligeant à développer les règles d'action telles que les facteurs de risques, et les inférences
- Nous optons pour un tableau Excel pour inciter à identifier des liens (vis-à-vis)
- Le travail sera réalisé avec les pairs : co-construction et co-régulation
- Et dirigé par des SF jeunes diplômées pour mettre en place un climat favorable
- Ces « tutrices » seront soutenues par la formatrice et auront connaissance des objectifs de travail et des principes de feedback

Comme le montre la Figure 3, le principe essentiel est que chaque niveau ait un rôle contenant, guidant sur le suivant. La perspective de ce travail de conceptualisation est confortée par deux affirmations de Pastré : « dans l'apprentissage, la dimension de médiation est absolument centrale » et « Il faut une tâche (productive) pour servir de support à l'apprentissage (activité constructive) » (Pastré, 2007).

Ce système répond à trois objectifs :

- Mettre en scène une situation générant un apprentissage
- Favoriser la réflexion
- Assurer un étayage

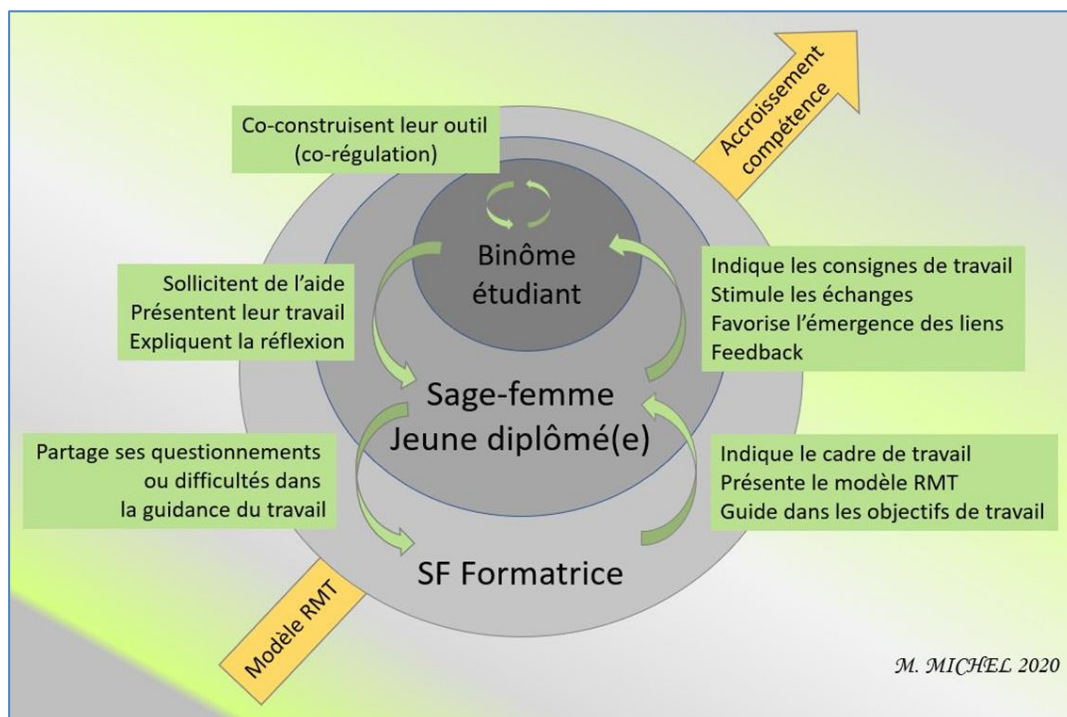


Figure 3 : Principes du modèle RMT

Le modèle RMT présenté sur le logiciel Excel® prend la forme suivante : les trois étapes sont indiquées par des onglets distincts.

- La première étape est le repérage des facteurs de **R**isque. Cet onglet aide à anticiper le soin ainsi qu'à le contrôler par la suite. Nous retrouvons ici des règles d'action, d'anticipation et de régulation
- L'étape **M**odélisation est soutenue par de nombreuses questions afin d'orienter vers la recherche du sens de chaque action. Cf. Figure 4 ci-dessous. La nature « combinatoire » de la compétence est ainsi prise en compte.
- Nous avons tenu à créer un onglet spécifique aux **T**hérapeutiques. Cette étape vient compléter l'ensemble car l'étude a montré beaucoup d'imprécisions alors que c'est une prérogative majeure pour les SF en France.

les différents temps de l'examen	où est la SF ?	ce que fait la SF	pour quelle raison agit-elle ainsi ?	que recherche-t-elle précisément ?	comment le recherche-t-elle ?	Qu'est-ce qui découle de cette action (geste ou observation)	remarques	questions que vous posez (doutes sur connaissances...)	moyen d'y répondre (source par exemple)	réponse trouvée
Etape 1 : R		Etape M		Etape T						

Figure 4 : Outil RMT

Le modèle RMT a été expérimenté en octobre 2021 avec une promotion en deuxième année du premier cycle d'études de SF. 22 étudiantes et 10 tutrices ont participé à cette expérimentation. Un questionnaire a permis d'en dresser un bilan. Les étudiantes ont apprécié la facilité d'échange, l'absence de crainte de jugement... Le souhait de retravailler sur cet outil est unanime, en partant de situations plus complexes ou différentes. Les tutrices ont également aimé partager leur savoir, guider la réflexion...

Quelques autres remarques sont également à prendre en compte. Le travail est estimé long, mais jamais pénible. Il est même agréable pour la moitié des répondants. Il est aussi qualifié de stimulant et enrichissant. En revanche, la consigne peut encore gagner en précision. Les résultats montrent certains bénéfices mais également des aspects pas assez aboutis. Afin de parfaire cet outil, nous pourrions nous appuyer sur les travaux de Tricot, avec les notions d'utilité, utilisabilité et acceptabilité (Tricot, 2017).

Les principaux axes à retenir sont les suivants :

- La perte d'authenticité est probable car on n'a pas toute la finesse et la variété des situations cliniques. Mais le formateur peut adapter l'outil à des situations plus complexes ou précises. Nous aurions pu par exemple nous limiter à l'examen de l'utérus, mais celui-ci n'est interprétable que si l'on dispose de nombreux éléments généraux. Il n'est donc pas approprié de recentrer la situation.
- L'interprétation de la consigne de travail est à assurer. L'anticipation par une formation des tutrices qui réguleront et guideront les apprenants est un moyen sûr de permettre les ajustements en cours d'action.
- Le travail est potentiellement chronophage. Cependant, il a pris d'autant plus de temps que les étudiantes et tutrices se sont pris au jeu et ont cherché à approfondir. Il faut donc donner un cadre initial pour ne pas générer un surcoût important.
- L'analyse conceptuelle a permis de mettre en évidence des objectifs, des conditions de réalisation (travail en binôme...) qui ont montré leur force lors de la mise en application.
- L'outil est peu complexe à mettre en œuvre et les étudiantes reconnaissent l'importance d'un outil cadré. Mais elles l'ont trouvé trop fragmenté sur certaines colonnes.



L'étude menée ainsi qu'une première expérimentation auprès des étudiantes ont permis de repérer les limites et intérêts de cet outil. Nous retiendrons principalement que l'engagement des étudiantes en est son point fort. Ce tutorat par des jeunes SF est plébiscité. Même lorsque les artefacts ne paraissent pas assez complets, ils ont été accompagnés par des discussions riches et animées. La notion de « dilemme en acte » aurait tout à fait pu être étudiée. L'artefact est donc bien un objet intermédiaire pour la réflexion. Il reste à trouver le bon niveau de structuration de l'outil pour un travail d'une durée raisonnable, auto-dirigé, et performant. Ce prototype pourra être amélioré par un travail de co-design entre formatrice et étudiants. En effet, « Cette approche de co-design contribue à maintenir la proposition pédagogique dans la zone proximale de développement des étudiants sans pour autant être une personnalisation pour chaque apprenant » (Paquelin, 2019).

### Didactisation d'une situation de soin par la modélisation

Nous avons montré l'apport de l'exercice de modélisation dans le développement de la compétence. Nous terminerons en résumant cela par un schéma (Figure 5) qui est inspiré de celui de Marc Nagel (Nagels, 2014).

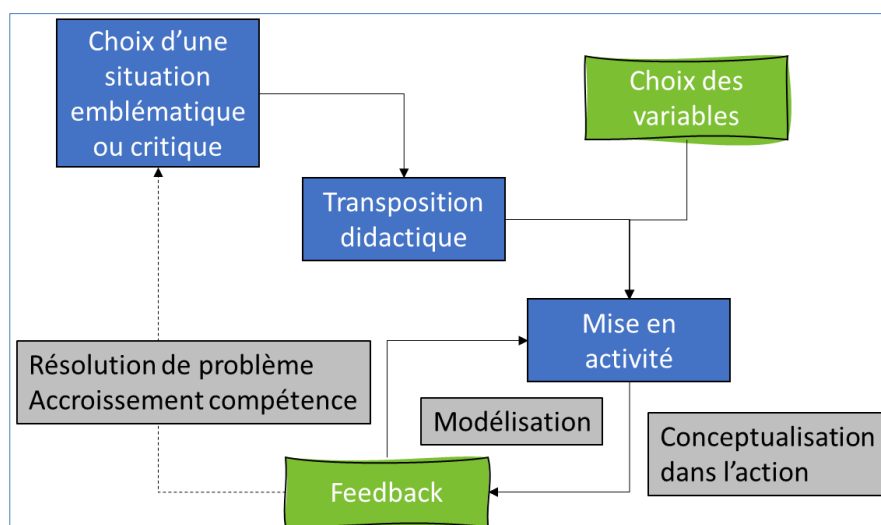


Figure 5 : Didactisation d'une situation de soin par la modélisation

L'artefact prend toute sa place d'objet intermédiaire. Il est un outil de didactisation d'une situation de soin car il a un rôle structurant sur l'activité. L'activité se déroule ainsi :

- Nous commençons par identifier une situation emblématique ou critique, et se centrer ainsi sur un problème à résoudre.
- L'outil est présenté pour guider le travail
- Il faut choisir et adapter les variables (donc les possibilités d'inférences)
- Et veiller à des conditions de mise en activité favorables
- L'essentiel est qu'il y ait un feedback, un accompagnement adapté pour guider la progression et pour provoquer une relation dialectique entre les savoirs. Le formateur permet de passer du registre pragmatique au registre épistémique.

- Le formateur amène ainsi à une résolution de problème sans sanction = une situation apprenante
- Et chaque expérience de situation didactique enrichira la suivante

Les étudiants, de manière individuelle et collective, pourront s'approprier cet artefact et construire leurs schèmes d'usage (Munoz et al., 2022, p79). Cette activité permet la conceptualisation dans l'action. L'objectif n'est pas forcément explicité aux étudiants mais l'intention pédagogique est bien claire quant au développement de la compétence.

## Bibliographie

Carré, P., & Caspar, P. (2017). *Traité des sciences et des techniques de la formation* (4e édition). Dunod. 666p

Clot, Y. (1995). La compétence en cours d'activité. *Éducation permanente*, n° 123, 115-123. 10p

Cosnefroy, L. (2011). *L'apprentissage autorégulé: Entre cognition et motivation: déontologie et identité*. Presses universitaires de Grenoble. 186p

Draux, N. (2011). *Conceptualisation-Catégorisation*. [https://www.ac-orleans-tours.fr/fileadmin/user\\_upload/tours\\_nord/enseignement\\_pedagogie/socle\\_commun/competences/Competence\\_1/vocabulaire/conceptualisation-et-categorisation.pdf](https://www.ac-orleans-tours.fr/fileadmin/user_upload/tours_nord/enseignement_pedagogie/socle_commun/competences/Competence_1/vocabulaire/conceptualisation-et-categorisation.pdf)

*Encyclopédie française*. (2020). Conceptualiser: définitions. <https://www.encyclopedie.fr/definition/conceptualiser>

Fave-Bonnet, M.-F., Stamelos, G., & Quetin, N. (2008). *La compétence: Un concept non-stabilisé* [Extrait]. L'approche par les compétences, Conférence Nationale Lyon La Doua. [http://pedagogie.ac-guadeloupe.fr/files/File/bdiviale/2\\_1\\_document\\_accompagnement\\_pdf\\_82128.pdf](http://pedagogie.ac-guadeloupe.fr/files/File/bdiviale/2_1_document_accompagnement_pdf_82128.pdf)

Goigoux, R., & Vergnaud, G. (2005). Schèmes professionnels. *La Lettre de l'AIRDF*, 36(1), 7-10. <https://doi.org/10.3406/airdf.2005.1639>

Jeanet, A. (1998). Les objets intermédiaires dans la conception. Éléments pour une sociologie des processus de conception. *Sociologie du travail*, 40(n°3), 291-316. <https://doi.org/10.3406/sotra.1998.1333>. 27p

Loisy, C., & Coulet, J.-C. (2018). *Compétences et approche-programme: Outiller le développement d'activités responsables* (Vol. 2). ISTE Editions. 275p

- Mayen, P., Métral, J.-F., & Tourmen, C. (2010). Les situations de travail. Références pour les référentiels. *Recherche et formation*, 64, 31-46.  
<https://doi.org/10.4000/rechercheformation.191>
- Munoz, G., Laurendon, C. E. M., Gomes, A. S., Allain, O., Noronha, A., & Vidal, K. (2022). *Initiation à la Didactique Professionnelle pour les formateurs : Livro de impressão sob demanda*. Pipa Comunicação. 372p
- Murillo, A., Ortega, R. B., & Fraysse, B. (2011). Les prises d'information dans les activités professionnelles : Des éléments à prendre en compte en formation. *Travail et apprentissages : revue de didactique professionnelle*, 8, 30-47.
- Nagels, M. (2014). La didactique professionnelle. *HAL*, 34. <https://hal.archives-ouvertes.fr/cel-01104622/document>. 34p
- Nagels, M. (2017). Le jugement clinique est un schème. Propositions conceptuelles et perspectives en formation. *Recherche en soins infirmiers*, 129(2), 6.  
<https://doi.org/10.3917/rsi.129.0006>. 6p
- Paquelin, D. (2019). Le co-design, vecteur d'engagement : Analyse d'une pratique. *Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02284107>
- Pastré, P. (2007). Quelques réflexions sur l'organisation de l'activité enseignante. *Recherche & formation*, 56, 81-93. <https://doi.org/10.4000/rechercheformation.907>
- Pastré, P., enseignant. (2011). *La didactique professionnelle : Approche anthropologique du développement chez les adultes*. Presses universitaires de France.
- Pastré, P., Mayen, P., & Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, 154, 145-198.
- Pedarribes, G., & Lefeuvre, G. (2014). L'analyse des compétences infirmières lors d'une situation d'évaluation clinique et de diagnostic. *Sante Publique, Vol. 26(5)*, 627-637.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : Approche cognitive des instruments contemporains*. A. Colin. 239p
- Scallon, G. (2007). *L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences*. De Boeck Université-Bruxelles. 342p
- Scallon, G. (2015). *Des savoirs aux compétences : Exploration en évaluation des apprentissages*. De Boeck. 126p
- Tardif, J. (2013, février 26). *L'approche par compétences : Un changement de paradigme* [Conférence]. <https://www.youtube.com/watch?v=PR6N6-dJvzU>

Tardif, J., Fortier, G., & Préfontaine, C. (2006). *L'évaluation des compétences: Documenter le parcours de développement* (BU Education Saint-Etienne 371.26 TAR). Chenelière-éducation.

Tricot, A. (2017). *L'innovation pédagogique* (Teacher's édition). Retz. p107-110

Vergnaud, G. (2011). La pensée est un geste Comment analyser la forme opératoire de la connaissance. *Enfance, n° 1(1)*, 37-48.

Vergnaud, G. (2012). Forme opératoire et forme prédicative de la connaissance. *Investigações em Ensino de Ciências, 17*, p287-304.

Vidal-Gomel, C., & Rogalski, J. (2007). La conceptualisation et la place des concepts pragmatiques dans l'activité professionnelle et le développement des compétences. *Activités, 04(1)*, Article 1. <https://doi.org/10.4000/activites.1401>

Weill-Fassina, A., & Pastré, P. (2004). 13. Les compétences professionnelles et leur développement. *Ergonomie*, pp 213-231.  
<https://doi.org/10.3917/puf.falzo.2004.01.0213>