

L'apprentissage de la médecine à la lumière du modèle de Butler

André THOUIN*, Christian CREVEUIL *

Résumé *Contexte* : Pour enseigner nous avons besoin d'une description claire du processus d'apprentissage. *But* : Disposer d'un schéma simple et assez complet auquel on puisse se référer. *Matériel* : Nous proposons l'utilisation d'un modèle reconnu développé par F. Butler. Il comporte 7 étapes : (1) la situation de l'apprenant : environnement et facteurs individuels ; (2) la motivation ; (3) la structuration des connaissances par des liens appropriés ; (4) l'expérimentation du savoir ; (5) l'évaluation de ce qu'on a fait ; (6) la répétition des exercices ; (7) la généralisation qui vise à adapter l'utilisation de son savoir à des contextes variés. Pour chaque étape le processus de facilitation induit par l'enseignant est expliqué, tandis que pour l'étudiant sont décrits : l'activité d'apprentissage, le processus cognitif et le résultat de l'apprentissage. Nous avons appliqué le modèle à l'enseignement traditionnel qui est celui de la plupart des Facultés de médecine françaises.

Résultats : A travers des réflexions personnelles que chacun reformulera dans son cadre, nous constatons que de nombreuses leçons pratiques peuvent être tirées. *Conclusion* : Le modèle de Butler peut jouer un rôle important pour développer la pédagogie en médecine. Il offre un schéma opérationnel aux étudiants et futurs professeurs. Il procure des bases d'évaluation pour les enseignements actuels et futurs.

Mots clés Modèle d'apprentissage ; modèle pédagogique ; pédagogie médicale.

Summary *Context*: To teach we need a clear description of the learning process. *Objective* : To have a model that would be simple and exhaustive enough to be used as a reference. *Material* : We propose using a recognized model developed by F. Butler. It is composed of seven stages: (1) Situation: the general context and individual factors; (2) Motivation; (3) Structuring knowledge with the appropriate connections; (4) Application of new knowledge; (5) Evaluation of the application; (6) Repetition of exercises; (7) Generalization to adapt the utilization of the knowledge to various settings. For each stage, facilitation process induced by the teacher is explained. For the student, learning activities, cognitive process and learning outcome are described. We applied this model to traditional teaching which is the method still in use in most French medical Universities. We invite the reader to take this opportunity to analyse his own activity. *Results* : Through personal reflections that everyone will reformulate in his own context, we note that numerous practical lessons can be drawn. *Conclusion*: The Butler's model could play an important role in the development of medical education. It offers an operational schema to students and future teachers. It provides bases for the evaluation of actual and futur teaching.

Key words Learning model ; education model ; medical education.

Pédagogie Médicale 2001 ; 2 : 222-230

*Laboratoire d'informatique médicale et épidémiologie - CHU Clémenceau - 14033 Caen cedex - France
mailto:thouin-a@chu-caen.fr

Il est étonnant que dans les Facultés de médecine françaises nous enseignons encore, aujourd'hui, sans réelle formation pédagogique¹. L'une des raisons tient sans doute au caractère hétérogène, fragmentaire, dispersé, parfois contradictoire des recommandations en la matière. Elles devraient, pour l'essentiel, logiquement découler de la connaissance du mécanisme de l'apprentissage ; celui-ci reste difficile à appréhender tant sont nombreuses les disciplines ayant apporté leur contribution : psychologie, sociologie, psychiatrie, épistémologie... Nous avons besoin d'un cadre de référence clair, concis, fiable, intelligible. C'est l'objectif que s'est donné F. Butler² qui, dans le sillage de Gagné³, a proposé un modèle complet, s'appliquant à tout enseignement. Il ne s'agit pas d'une théorie sur le sujet. Butler a recherché une synthèse entre les diverses approches, entre grandes dimensions de l'apprentissage (le perceptif, l'affectif et le cognitif), entre théorie et pratique. Son modèle comporte 7 événements ou « étapes » : 1- la situation de l'apprenant; 2- sa motivation; 3- la structuration des connaissances; 4- l'expérimentation du savoir; 5- l'évaluation de ce qu'on a fait; 6- la répétition des exercices; 7- la généralisation : capacité à utiliser son savoir dans les conditions les plus variées.

L'ordre des éléments de cette liste n'est pas figé. Les « étapes » sont en interrelation multiple, selon la figure 1. Chacune est, en fait, liée aux précédentes et aux suivantes, à la fois comme cause et comme effet (nous garderons néanmoins le terme étape par commodité). Le processus n'est pas non plus parcouru une seule fois mais de nom-

breuses fois, de façon cyclique, sans fin : on apprend pendant toute sa vie, étudiante et professionnelle.

Le modèle est présenté dans le tableau 1. A chaque étape, la première action est à prendre par l'enseignant, agent facilitateur. Trois autres sont par l'apprenant : la première relève de l'activité d'apprentissage, la seconde du processus cognitif et la dernière représente le résultat de l'apprentissage.

Nous parcourons ce schéma en insistant davantage sur les points qui nous ont paru les plus intéressants et proposons des réflexions pratiques d'application. Celles-ci seront volontairement centrées davantage sur l'enseignant que sur l'étudiant. Elles concernent essentiellement les Facultés de médecine françaises où le cours magistral reste l'outil privilégié. Nous invitons le lecteur à analyser au passage sa propre activité.

La situation

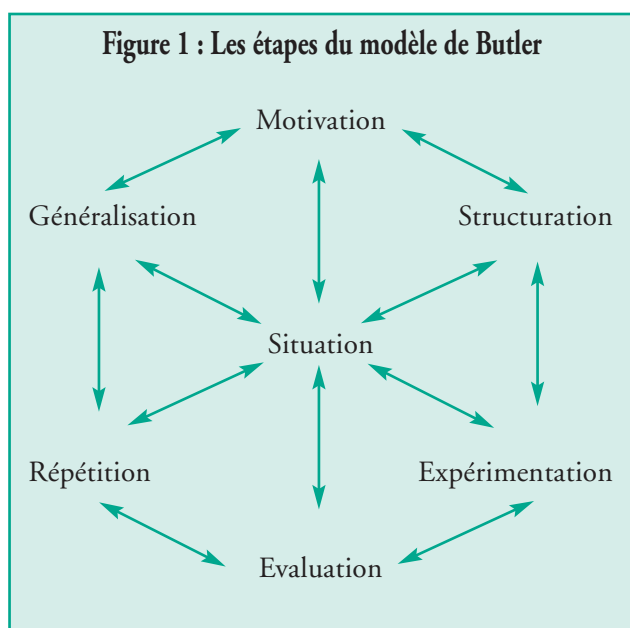
Elle est définie par les caractéristiques de l'apprenant et de son environnement.

Butler cite, par ordre décroissant d'importance (ce pour au moins 85 % des jeunes) :

- **les attitudes** de l'étudiant : ses objectifs, sa volonté personnelle réelle, liée à ses valeurs, ses repères fondamentaux. C'est le facteur primordial. Il doit y avoir adhésion profonde, individuelle. Sans elle l'apprentissage est souvent impossible.
- **les processus cognitifs** de l'apprenant : sa manière et sa capacité de comprendre, mémoriser, structurer. Ce sont des aptitudes profondes de l'individu pour acquérir, progresser, changer. Elles dépendent de son expérience antérieure, son éducation. C'est un capital qui s'avère encore plus précieux que n'importe quel bagage de connaissances.
- **la perception de l'environnement** : on apprend mieux dans un milieu favorable : professeurs appréciés, camarades sympathiques, bonnes conditions matérielles. En France par exemple, l'environnement de la première année d'études médicales est médiocre : effectifs énormes qui rendent l'enseignant distant, amphithéâtres surchargés, climat d'insécurité, de méfiance lié au concours.
- **le savoir antérieur** en relation (plus ou moins directe) avec la médecine.
- **le niveau général de formation ;**
- **enfin certaines aptitudes particulières.**

Le tableau 1 montre les actions en jeu au cours de cette première étape. L'enseignant doit toujours donner une première vision globale de son programme. L'étudiant

Figure 1 : Les étapes du modèle de Butler



Recherche et Perspectives

pourra ainsi explorer et percevoir sa situation particulière, connaître les prérequis nécessaires, identifier ses atouts et ses faiblesses, prendre conscience de tous les facteurs qui interviennent.

Les caractéristiques de l'apprenant et de son environnement ne déterminent pas à proprement parler son aptitude à réussir ou non. Elles fixent seulement le temps

nécessaire pour y parvenir. En leur laissant le temps, 95 % des étudiants peuvent atteindre les objectifs qui leur sont proposés⁴.

La motivation

C'est véritablement le moteur (les deux mots ont la même racine : le mouvement). L'apprentissage de la médecine est

Tableau 1 : Actions à prendre par le formateur et par l'apprenant à chacune des étapes du modèle de Butler

	Formateur Processus de facilitation	Activités d'apprentissage	Apprenant Processus Cognitifs	Résultats de l'apprentissage
SITUATION	Donner une 1 ^{re} vision globale	Explorer	Percevoir	Prendre conscience
MOTIVATION	Sensibiliser	Prêter attention	Différencier	Viser un but
STRUCTURATION	Mettre en relation	Associer	Comprendre	Modéliser
EXPERIMENTATION	Impliquer activement	Interagir	Expérimenter	Produire des résultats
EVALUATION	Analyser les résultats	Comparer	Juger	Choisir
REPETITION	Renforcer	S'entraîner	Acquérir des habitudes	Créer des automatismes
GENERALISATION	Élargir le contexte	Transférer	Transposer	Synthétiser

particulièrement long. Comme dans toute entreprise d'envergure (littéraire, artistique, sportive), il faut une volonté forte. Hamburger dit : « Je ne conçois pas que l'on cherche à devenir médecin sans avoir une certaine rage d'y parvenir »⁵.

Sensibiliser

L'enseignant doit montrer l'intérêt, l'utilité, l'importance des matières enseignées. Il ne s'agit pas d'éveiller seulement la curiosité de l'apprenant. Il faut aller jusqu'à lui provoquer une insatisfaction, un manque, un déséquilibre qui lui rendra son ignorance désagréable, voire insupportable tant qu'il ne l'aura pas comblée.

Prêter attention

Pour inciter l'apprenant à prêter attention, tout ce qui engendre l'émotion : l'émouvant, le passionnant, voire une certaine théâtralité sont utiles. On se souvient des anecdotes particulières, vivantes, des cas cliniques frappants. Les contrôles de connaissances ont aussi une efficacité bien connue mais ils ne doivent pas être exagérés. Des colles trop rapprochées comme dans certaines préparations aux grandes Ecoles peuvent engendrer une crainte, un stress qui bloquent l'individu plus qu'ils ne l'aident. Nous avons connu un service de chirurgie où les stagiaires n'apprenaient que par erreurs successives faisant l'objet de réprimandes véhémentes. La peur les paralysait. Les encouragements sont plus rentables que les réprobations. Les jugements doivent concerner non les individus mais le degré d'avancement de leur apprentissage.

Le rythme de l'enseignement est important. La cadence imposée par le concours de première année de médecine en France est néfaste à de nombreux étudiants. A l'inverse une progression trop lente ferait perdre du temps. L'idéal est d'amener en permanence chaque individu à aller juste un peu plus loin que ce qu'il pensait pouvoir faire. Les sportifs connaissent bien cette progression : il faut en permanence tenter de se dépasser.

La motivation est enfin entretenue par la variété des exemples, exercices, méthodes pédagogiques utilisées. Cet argument relativise un peu la recherche permanente de la meilleure stratégie d'enseignement. Une certaine multiplicité est par principe souhaitable.

Différencier

L'apprenant doit distinguer le signifiant du non signifiant, l'essentiel de l'accessoire. Nous avons le souvenir

de certaines questions d'internat stéréotypées, désincarnées, tristes. L'enseignant doit montrer les particularités, la « personnalité » des pathologies enseignées pour que l'étudiant saisisse les points d'ancrage importants.

Viser un but

Fixer des objectifs d'apprentissage est fondamental. L'ampleur de la médecine, le nombre de maladies, de symptômes, de médicaments, de publications sont particulièrement décourageants. Il faut scinder en sous-objectifs limités, accessibles, liés à la réalité pratique. L'apprentissage de la pathologie a un intérêt évident pour le futur médecin. En revanche les sciences fondamentales nécessitent de multiplier les exemples d'application. Ceci plaide pour leur enseignement intégré avec les questions cliniques correspondantes : approche par problèmes au Québec⁶, réforme actuelle du 2^e cycle en France.

Chaque connaissance nouvelle doit être reliée à ce que chacun sait déjà. Un enseignant senior, expert, peut être parfois trop loin du niveau de ses étudiants pour mettre en relief toutes les articulations nécessaires. Ceci justifie l'intérêt de la quête personnelle de l'étudiant qui construit son corpus d'informations seul ou avec des camarades juste un peu plus forts que lui.

La structuration

C'est l'organisation des connaissances avec un enjeu central : la compréhension.

Mettre en relation

L'apprentissage ne se borne pas à une simple accumulation d'informations qui viendraient se ranger dans la tête de façon séquentielle comme dans un réservoir. Les informations ne s'installent que dans une cohérence constituée par un tissu de relations. Celles-ci sont de nature variée, par exemple hiérarchiques (les anémies se scindent en divers types), causales (un trouble physiologique est causé par, est cause de...), temporelles (l'infection suit la contagion). Elles sont parfois évidentes : logiques en biostatistique, spatiales en anatomie. En histologie c'est moins immédiat : il faut relier l'aspect et la fonction. Pour la pathologie, la difficulté est variable. Les relations sont faciles à trouver pour les maladies dont les symptômes sont clairement justifiés par la physiopathologie. Elles sont plus difficiles à bâtir pour expliquer par exemple l'éruption cutanée de certaines maladies infectieuses : pourquoi cet aspect, cette locali-

sation, pourquoi au 10^e jour ? En l'absence de liens explicatifs, on peut alors structurer selon l'utilité, la démarche diagnostique ou thérapeutique : ressemblance ou différence avec d'autres éruptions, classification dans un arbre de décision selon l'hypothèse à retenir, le type de geste à faire ou la gravité des conséquences.

Loin d'être une solution par défaut, ce type de lien paraît, aujourd'hui, devoir être largement privilégié. Charlin⁷ a récemment rappelé les conclusions des travaux de Schmidt, Norman et Boshuizen⁸ : les étudiants ayant appris la pathologie selon les descriptions classiques (en France les questions d'internat) doivent, quand ils abordent les malades, réorganiser leurs connaissances en fonction des décisions et des gestes qui leur sont demandés. Il est bon de ne pas se borner à une seule structure. En augmentant les interconnexions, on facilite l'intégration de l'information.

Les notions nouvelles ne peuvent s'articuler qu'autour du savoir antérieur d'où l'importance des rappels de biophysique, d'anatomie, de physiologie pour l'apprentissage des pathologies. L'enseignement intégré par problèmes facilite ces liens. Son usage exclusif ferait, cependant, perdre la cohérence interne propre à chaque discipline.

Associer

Dans l'exposé des connaissances, les images, les schémas sont particulièrement structurants. En chimie organique, les formules sont fondamentales pour la compréhension mais il y a diverses manières de les intégrer. Nous avons eu un camarade d'études qui se bornait à les retenir en les associant à une représentation visuelle : la molécule ressemble à une maison avec deux pièces, une cheminée.... L'enseignant doit les justifier avec de meilleures clés : nature des atomes, position, filiation, propriétés. Faute de mieux on se bornera à des analogies visuelles ou à des sigles : les urines RFA (Rares, Foncés, Albuminuriques) des maladies infectieuses, des formules verbales : Rubor, Tumor, Calor, Dolor pour l'inflammation. L'apprenant devra parfois imaginer lui-même les associations les mieux appropriées en fonction de sa culture personnelle.

Comprendre

Les liens entre informations leur donnent un sens. Structurer est pratiquement synonyme de comprendre. C'est l'un des principaux objectifs des cours magis-

traux. Sans en faire l'outil privilégié, cette forme d'enseignement n'est pas désuète à condition que le professeur ne se borne pas à une simple énumération des connaissances telle qu'on la trouve dans un quelconque photocopié. L'explicitation claire et approfondie des relations entre les faits, les idées, les concepts justifie l'action de l'enseignant.

Modéliser

La conduite du processus de structuration doit suivre un certain ordre. On parle souvent d'aller de la théorie vers la pratique. Il faut plutôt commencer par l'existant, l'expérience pour aller ensuite à l'abstrait. C'est le concret qui appellera la théorie, qui en justifiera l'intérêt. Que de connaissances mal assimilées, dans les sciences fondamentales notamment, parce qu'on a exposé froidement les concepts sans en justifier la nécessité à partir d'observations. Tout théorème, toute définition doivent répondre à un véritable besoin. Il faut partir de l'acquis antérieur de l'individu puis aller du familier à l'inconnu, du simple au complexe, du général au détail. Qu'il s'agisse d'anatomie, de physiologie ou autre, on ne montrera pas d'emblée un schéma compliqué. On le construira progressivement en ajoutant par exemple des plans successifs (transparents superposés ou utilisation de logiciels de présentation). L'ordre dans lequel on expose les connaissances n'est pas une route à sens unique. La théorie doit être complétée progressivement, pas à pas, en revenant fréquemment aux références concrètes. On n'ira pas aux détails les plus fins en une seule fois. On récapitulera de temps en temps. Autrement dit après la théorie, il faut revenir à la pratique, du détail en retournera au général et inversement. Après avoir parcouru suffisamment ces circuits, la structuration se terminera en atteignant sa forme la plus achevée, la modélisation. Nous sommes portés à synthétiser l'information en construisant des modèles. Nous le faisons parfois concrètement, avec la physique (modèles de la fibre nerveuse, de l'alvéole pulmonaire). Plus souvent et plus généralement, nous constituons notre savoir sous forme de réseaux, de modèles abstraits. Concernant la clinique, nous avons signalé tout l'intérêt de structurer selon les tâches décisionnelles. Charlin, Tardif et Boshuizen⁹ ont récemment proposé des modèles répondant spécifiquement à cet objectif. Ils s'inscrivent dans les recommandations de Butler qui insiste sur l'idée que l'enseignant doit expliciter les réseaux les mieux appropriés au but de l'apprentissage.

L'expérimentation

Piaget explique : « Je ne connais l'objet qu'en agissant sur lui et je ne peux rien affirmer de lui avant cette action ».

Impliquer

Pour expérimenter il faut s'impliquer activement.

Interagir

Il est reproché aux cours et moyens audiovisuels de laisser passif l'étudiant. On peut certes poser des questions mais elles sont souvent limitées par l'effectif des étudiants. Une bonne manière pour l'apprenant de participer est de prendre des notes à condition de le faire intelligemment. Il ne s'agit pas de tout copier, parfois à vive allure, au détriment de la compréhension, pour ne pas rater la moindre idée. Le livre est là pour fournir tous détails. La prise de notes est rentable si l'apprenant reformule les idées dans son propre langage, s'il les synthétise, les traduit avec ses mots. Le livre peut être utilisé de façon active en soulignant, en résumant en marge, en s'arrêtant pour réfléchir. La quête autonome d'informations telle qu'elle a été organisée dans certaines universités pour l'apprentissage par problèmes¹⁰ augmente aussi l'implication. Il faut enfin citer l'EAO (enseignement assisté par ordinateur), outil d'interaction intéressant, mais encore peu répandu.

Expérimenter et produire des résultats

Ce sont surtout les entretiens dirigés, les travaux pratiques, les examens de malades qui permettent à l'apprenant d'expérimenter. Il faut insister sur l'intérêt particulier des simulations : simulations de systèmes en physiologie, biophysique, ou en biostatistique. L'étudiant fait varier, lui-même, certains paramètres et observe les résultats. Dans le domaine de la clinique, les cas simulés permettent d'offrir au début des situations plus schématiques. Ces modes d'apprentissage laissent un grand degré de liberté aux étudiants mais ils consomment beaucoup de temps. Pour atteindre la meilleure rentabilité ils gagnent à être guidés par l'enseignant. L'expérimentation peut encore s'exercer à travers des jeux de rôle. On peut « jouer » au malade, au médecin, au directeur d'hôpital ou des Affaires Sanitaires et Sociales pour l'enseignement de la santé publique.

L'évaluation

C'est en évaluant que l'on confirme ou infirme les résultats des premières expérimentations. Cette étape apporte un feedback utile à l'apprenant et à l'enseignant.

Analyser les résultats

Il ne suffit pas de savoir si le résultat d'un exercice est juste ou faux. L'apprenant doit être informé de ce qui est correct ou non dans chaque partie de son raisonnement, des alternatives possibles dans les méthodes, les principes utilisés. Même si la réponse paraît évidente, parfois il vaut mieux l'expliquer.

Comparer et juger

La bonne réponse peut être fournie par l'enseignant, le livre ou l'écran d'un ordinateur. C'est indispensable pour des faits isolés, par exemple, la connaissance des valeurs normales d'un dosage ou de la durée d'incubation d'une maladie. Dans certaines matières fondamentales l'apprenant peut parfois savoir lui-même s'il s'est trompé ou non. En progressant, il connaît souvent de mieux en mieux les critères de bonne réponse.

Choisir

Chacun a tendance à se conforter dans ses acquis antérieurs, habituels, rassurants. Dans une discipline nouvelle, l'étudiant peut devoir lutter contre des préjugés. Il peut se trouver écartelé entre des réflexes anciens et les concepts nouveaux qui lui sont proposés. Au début de l'enseignement de biostatistique, nous avons pu observer des étudiants qui avaient du mal à laisser de côté la logique déterministe pour aller vers une description probabiliste mieux adaptée à la variabilité biologique.

La formation scientifique antérieure est positive pour l'apprentissage des sciences fondamentales mais elle peut gêner au début l'enseignement de la médecine proprement dite qui est encore souvent un art autant qu'une science. Les faits ne s'enchaînent pas comme en mathématiques. Il faut admettre que tout n'est pas démontré. L'étape d'évaluation doit conduire l'étudiant à opter résolument pour les nouveaux modes de pensée, de jugement qui lui sont proposés.

La répétition

Elle vise à affiner, graver les connaissances en mémoire. L'entraînement crée l'habitude.

Renforcer

Le renforcement continu, grâce au feedback va consolider l'acquis.

S'entraîner

Les exercices utiles diffèrent selon la nature des connaissances à acquérir. Pour apprendre des noms de médicaments, des posologies ou des dates, des exercices immédiats nombreux sont nécessaires. S'il s'agit de concepts organisés, intelligibles, comme un processus physiologique ou une méthodologie, des révisions plus espacées, moins fréquentes, suffisent.

On distingue classiquement la mémoire à court terme (MCT) qui convient typiquement pour les informations élémentaires ou isolées de leur contexte, à usage immédiat, et la mémoire à long terme (MLT) qui est utilisée pour les informations structurées. La MCT est souvent éphémère. Elle nécessite une répétition intense, rapprochée. La MLT est plus durable. Elle repose sur un entraînement réparti dans le temps. C'est parfois l'attitude de l'apprenant qui détermine le mode de mémorisation : apprendre par cœur peu de temps avant un examen des informations dont on ne dissèque pas les liens, c'est le bachotage qui fait appel à la MCT au détriment de la MLT. Les étudiants devraient être davantage conscients de ces deux modes d'apprentissage que Marton¹¹ appelle l'approche en surface et l'approche en profondeur. Privilégier les contrôles de connaissances qui sanctionnent cette dernière incitera l'étudiant à apprendre intelligemment.

On entend des étudiants dire que la biophysique ou la biostatistique sont plus rebutantes que l'anatomie ou la sémiologie. En réalité, elles ne demandent pas le même type d'effort. Les matières à raisonnement peuvent être plus longues à appréhender mais une fois que les informations sont bien structurées, elles sont faciles à mémoriser. Pour certaines questions, il suffit parfois d'avoir compris une seule fois. A l'inverse les disciplines descriptives ont une apparence simple mais les liens à établir entre les informations sont moins évidents. Elles nécessitent un effort de répétition important. Les sciences fondamentales enseignées en médecine ont par ailleurs l'inconvénient d'être mal traitées. Il faut survoler pratiquement toute la physique. On n'a pas le temps de donner toutes les justifications expérimentales. On supprime ou on galvaude les démonstrations.

Acquérir des habitudes et créer des automatismes

Il ne suffit pas de réussir une épreuve pour avoir définitivement appris. En témoignent les examens passés en fin d'année et après lesquels tout est oublié. L'apprentissage

n'est, en fait, pas terminé. Il faut le poursuivre en espaçant de plus en plus les révisions. Le rythme optimal dépend des disciplines concernées. Butler indique qu'en moyenne il faut d'abord 3 répétitions rapprochées puis 3 autres plus éloignées dans le temps. On est proche de l'adage qui stipule qu'il faut avoir oublié l'anatomie 7 fois avant de l'intégrer de façon durable.

La remémoration peut schématiquement s'opérer selon deux mécanismes. Le premier est le souvenir immédiat. Il est utilisé lorsque les repères externes sont nombreux. C'est ainsi que nous reconnaissons les visages, les lieux, les voix, les odeurs... Le second est le souvenir reconstitué : lorsqu'il y a moins d'indices évidents, on réexplore sa mémoire pour remonter mentalement de proche en proche par associations successives à l'information voulue. C'est plus difficile, plus périlleux, plus intelligent aussi. Les questions ouvertes font davantage appel au souvenir reconstitué que les QCM. Elles réexplorent davantage les associations entre informations. Elles valident mieux les réseaux de connaissances. L'oubli n'est pas toujours négatif. Il a aussi pour fonction de dégager la mémoire de l'accessoire pour conserver ce qui est important.

La création d'automatismes est précieuse pour agir sans se fatiguer, sans effort conscient de remémoration. Elle permet au généraliste harassé, dérangé au milieu de la nuit, de retrouver les connaissances utiles. Elle autorise aussi plusieurs tâches à la fois. C'est ainsi qu'un chirurgien d'hôpital universitaire pourra opérer en expliquant en même temps ses gestes.

La généralisation*

C'est la capacité d'utiliser l'acquis dans des situations différentes de celles de l'apprentissage. Il existe des savoirs non généralisables : ceux qui décrivent certains faits précis, par exemple les mécanismes physiologiques de base (c'est le pancréas qui sécrète l'insuline...) mais il existe aussi en médecine de nombreux savoirs généralisables : les descriptions des pathologies qu'il faut utiliser, adapter à chaque cas particulier pour faire le diagnostic (il n'y a pas de maladies, il n'y a que des malades). Cette faculté de généraliser, qui évite de mémoriser une trop grande quantité de solutions particulières, doit s'enseigner.

* Cette étape est généralement appelée transfert dans la littérature.

Elargir le contexte

Il faut amener l'étudiant à expérimenter des situations nouvelles, différentes, concrètes, en nombre suffisant. C'est notamment l'apprentissage du diagnostic au lit du malade.

Transférer

Il ne s'agit plus de mémoriser des faits fixes par simple répétition. La variété des cas va obliger l'apprenant à une production créative : il doit sélectionner, contracter, classer, hiérarchiser ses connaissances pour parvenir à la résolution de problèmes, la prise de décision. Ces capacités particulières, ces « skills » comme on les a appelées, sont d'importance primordiale pour l'étudiant. Des combinaisons de ses concepts doivent déboucher sur des catégories nouvelles de données : en médecine les diagnostics possibles, des faits seulement probables. Butler explique qu'il faut explicitement se former à ces mécanismes. C'est l'intérêt de l'Apprentissage au Raisonnement Clinique (ARC).

Transposer

On pourrait penser que l'expert procède en faisant en permanence appel à un corpus de règles abstraites (du type : si..., alors...). En réalité, il utilise beaucoup plus l'équivalence, l'image, l'expérience, on dit parfois l'intuition qui est aussi une synthèse de l'expérience. Le mathématicien trouve la solution par référence à des problèmes voisins déjà vus. Il pourra justifier - après coup - son raisonnement par la logique formelle. Le professeur de langue emploie aussi la bonne tournure sans avoir à réciter la grammaire. De même le médecin senior puisera mentalement dans son stock d'expériences passées. Il générera ainsi des hypothèses et des choix. Il pourra les justifier ensuite en rappelant le contenu de la question d'internat, en expliquant par un raisonnement physiopathologique.

Le présent article décrivant le processus d'apprentissage applicable à toute discipline médicale, nous n'irons guère plus avant dans le diagnostic médical qui constitue un cas particulier des résolutions de problèmes. Rappelons simplement qu'au cours de l'examen des malades, les médecins élaborent des hypothèses très tôt¹². Celles-ci guident l'acquisition de données supplémentaires. Elles sont souvent en nombre limité. Les médecins les classent sans évaluer vraiment leur probabilité. De même les symptômes sont souvent notés mentalement de façon grossière (confirmants, infirmants ou sans pertinence), sans évaluation quantitative.

Synthétiser

La généralisation amène l'apprenant à synthétiser ses connaissances : il retouche, il accroît, il transforme les règles déjà apprises pour aboutir à des règles de niveau supérieur. Butler décrit le phénomène comme un processus en spirale, qui à chaque situation nouvelle oblige l'apprenant à élargir son champ de connaissances vers un ensemble plus général englobant son savoir antérieur.

Discussion

Peut-on croire à la validité d'un modèle qui se voudrait universel ? On sait - et Butler le premier - qu'il n'y a pas de modèle unique pour tous les apprentissages. Butler présente le sien comme convenant à la plupart des disciplines, pour la plupart des individus, dans la plupart des situations.

Il s'est volontairement borné à prendre en compte les facteurs suffisamment généraux faisant l'objet d'un consensus. Ils peuvent bien entendu être approfondis à la lumière des résultats expérimentaux les plus récents. La présentation en actions selon un tableau bien symétrique (tableau 1) est sans doute un peu artificielle. Butler insiste d'ailleurs sur la profonde intrication et les interactions entre toutes ces actions (symbolisées par des flèches dans le tableau). Un des principaux mérites de cette présentation est sa lisibilité.

Notre exposé du modèle a été volontairement simplifié et l'application que nous en avons faite à la médecine est un ensemble de réflexions personnelles, spontanées, incomplètes, que chacun est invité à critiquer. Nous n'avons pas la prétention de donner la clé du bon enseignement médical. Nous avons simplement voulu montrer que beaucoup de leçons pratiques pouvaient être tirées. Chacun les reformulera dans son cadre, en fonction de sa propre expérience. En ce qui nous concerne, le modèle de Butler nous a servi à établir un bilan des dysfonctionnements de l'enseignement du PCEM1 en France¹³ : situation médiocre (grands amphithéâtres), structuration imparfaite (rythme du concours qui engendre des connaissances mal assimilées), expérimentation et évaluation limitées (travaux dirigés trop peu nombreux, groupes d'étudiants trop importants), généralisation insuffisante... Il serait intéressant de passer en revue les autres années du cursus médical. Le modèle de Butler nous a paru également très fructueux pour proposer une grille d'évaluation des produits multimédia¹⁴. Il a permis de mettre particulièrement en relief certains critères importants : objectifs bien définis,

Recherche et Perspectives

contenu et exemples adaptés, enchaînement des idées satisfaisant, didacticiel s'inscrivant dans une stratégie pédagogique précise et évaluée....

Conclusion

Quelles que soient ses imperfections, le modèle de Butler a, à nos yeux, l'immense avantage de fournir un schéma opérationnel de l'ensemble de l'apprentissage. Le problème majeur de la réflexion pédagogique en médecine est d'avoir un impact pratique plus marqué, d'améliorer concrètement les méthodes et les comportements. Le modèle de Butler peut à cet égard jouer un rôle important. Il fournit de façon claire, synthétique, une liste des princi-

aux facteurs à prendre en compte pour concevoir au moins dans un premier temps une formation pédagogique minimale des futurs professeurs. Il permet d'analyser les enseignements existants, réformer certains cursus qui sont loin de respecter les principes favorisant l'apprentissage. Il pourrait servir de base à des guides pratiques destinés aux étudiants. Il serait encore très utile pour étudier des projets¹⁵ tels que ceux qui se rattachent à l'Université virtuelle : on constate que les objectifs pouvant être atteints par la e-pédagogie sont encore souvent très partiels.

Face à la pression technologique et à l'heure où l'offre de formation s'internationalise, l'évaluation est plus que jamais indispensable. Un modèle tel que celui de Butler peut y contribuer efficacement.

Références

1. Roland J. *La pédagogie dans les Facultés de médecine françaises*. *Pédagogie médicale* 2001 ; 2 : 6-8.
2. Butler FC. *The teaching/learning process, a unified, interactive model*. *Educ Technol* 1985 ; 25, 9 : 9-17, 10 : 7-17 et 11 : 7-17.
3. Gagné RM. *The conditions of learning, 2^e ed*, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1970.
4. Boom BS. *Mastery learning, Evaluation comments*. Center for the study of evaluation of instructional programs, Los Angeles, Université de la Californie, 1968 ; 1, 2 : 3.
5. Hamburger J. *Conseils aux étudiants de mon service*, Dunod, Paris, 1970.
6. Des Marchais JE. *L'enseignement des sciences fondamentales dans un cursus réformé*. *Rev Educ Med* 1993 ; 12, 1 : 26-27.
7. Charlin B. *Le raisonnement clinique : quelques données issues de la recherche*. *Pédagogie médicale* 2001 ; 2 : 5-6.
8. Schmidt HG, Norman GR, Boshuizen HPA. *A Cognitive Perspective on Medical Expertise : Theory and implications*. *Academic Medicine* 1990 ; 65 : 611-621.
9. Charlin B, Tardif J, Boshuizen HPA. *Scripts and Medical Diagnostic Knowledge : theory and applications for clinical reasoning instruction and research*. *Acad Med* 2000 ; 75 : 182-190.
10. Des Marchais JE, Dumais B, Pigeon G. *Changement majeur du cursus médical à l'Université de Sherbrooke*. *Rev Educ Med* 1988 ; 11, 5 : 9-17.
11. Marton F, Saljo R. *On qualitative differences in learning. Outcome and process*. *Brit. J Educat. Psychology* 1976 ; 46 : 4-11.
12. Elstein AS, Shulman LS, Sprafka SA. *Medical problem solving : an analysis of clinical reasoning*. Cambridge, MA : Harvard University Press 1978.
13. Thouin A. *L'enseignement en PCEM1 : difficultés et perspectives*. *Concours Med* 2001;123:1404-1409.
14. Thouin A, Creveuil C. *Grille d'évaluation des produits d'enseignement multimédia en médecine*. *Presse med* 1998 ; 27 : 523-526.
15. Speckel D, Thouin A, Thouin C. *Conception d'un système optimisant le déroulement d'un apprentissage*. *Formation Technol* 1994 ; 5 : 19-27.