

# Trois méthodes pédagogiques en formations médicale et pharmaceutique : l'APP, les tests de progression et les ECOS

## Three teaching methods in medical and pharmaceutical training: problem based learning, progress testing and objective structured clinical exam

Dieudonné Leclercq<sup>1</sup>, Geneviève Philippe<sup>2</sup>, Cees van der Vleuten<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Département Éducation et formation, Faculté de psychologie, logopédie et sciences de l'éducation, Université de Liège, Belgique  
<d.leclercq@ulg.ac.be>

<sup>2</sup> Département de pharmacie, Faculté de médecine, Université de Liège, Belgique

<sup>3</sup> Health, medicine and life sciences, Maastricht University, Department of educational development and research, Pays-Bas

**Résumé.** Au cours de ces quatre dernières décades, la pédagogie universitaire a cherché à rééquilibrer le rapport entre l'acquisition de connaissances et le développement de compétences (agir efficacement et éthiquement en situation complexe). Pour cela, en formation initiale des médecins et des pharmaciens, une série d'innovations – audacieuses à l'époque – ont été conçues. Trois d'entre elles sont décrites ci-après. Pour chacune seront en outre exposés ce qu'elle est devenue sur le terrain, ainsi que des mesures de sa validité et de son efficacité. La première de ces stratégies pédagogiques est l'Apprentissage par problèmes (APP), où l'enseignement est remplacé par l'apprentissage dans la mesure où ce sont les étudiants qui, à partir de cas présentés par des patients simulés, décident des matières à étudier et les cherchent de façon autonome dans une vaste bibliothèque réelle et via internet. La seconde, appelée « Tests de progression » consiste à ce que tous les étudiants de la faculté de médecine présentent, 4 fois par an, un test portant sur toute la médecine générale. Comme ils passent ainsi 24 de ces tests (non identiques mais équivalents) en 6 ans, chaque étudiant peut observer sa progression. La troisième, les Examens Cliniques Objectifs Structurés (ECOS) concerne autant l'entraînement que l'évaluation et repose sur les jeux de rôle. Elle consiste à ce que des étudiants passent quelques minutes (7 par exemple) dans des « stations » où ils jouent le rôle du professionnel face à une situation concrète présentée par un patient simulé. Ces trois méthodes sont décrites à partir de leur implantation concrète dans deux universités, celles de Maastricht et de Liège. Elles ont pour point commun de n'avoir pu se développer que grâce à une « approche programme ». Le présent article expose ces trois méthodes et les concepts qui les sous-tendent.

**Mots clés :** pédagogie médicale, apprentissage par problèmes, tests de progression, examens cliniques objectifs et structurés, évaluation des compétences et approche programme du curriculum

**Abstract.** During the four last decades, Higher Education has tried to re-equilibrate the ratio between acquisition of knowledge and development of competencies (being able to act efficiently and ethically in complex situations). Pursuing this objective, in faculties of pharmacy and of medicine, a series of methods have been initiated. Three of them are described hereafter. For each of them, we will consider how their field implementation has evolved as well as validity and efficiency issues. The first one is the Problem Based Learning (PBL) approach, in which teaching is replaced by learning, i.e. in which students themselves, after having been motivated by a case presented

Tirés à part : D. Leclercq

by a simulated patient, decide which contents to study and search, in an autonomous way, pieces of information in a huge “Study landscape” full of books and on the internet. In the second strategy, named “Progress Tests”, students have to pass, four times per year, a test on the medical knowledge that should be mastered by a general practitioner. Since during the 6 years of their medical studies he/she passes 24 (not identical but equivalent) tests, each student can observe his/her own progression. The third strategy, Objective Structured Clinical Exam (OSCE) deals both with training and with evaluation, and, as PBL, relies on role playing. It consists in each student spending a few minutes (7 for instance) in various “stations” where he/she plays the role of the professional (a pharmacist, a doctor) facing a concrete situation presented by a simulated patient. These three methods are described on the basis of their concrete implementation in two universities, the Maastricht and the Liège ones. An important common point they share is that they could be implemented thanks to the adoption of a program-referenced approach. This article presents these three educational strategies and the concepts that underpin them.

**Key words:** medical pedagogy, problem based learning, progress testing, objective structured clinical exam, assessment of competencies and program-centered curriculum

**L**e présent article rend compte de trois stratégies pédagogiques utilisées en formation initiale au service du développement de compétences professionnelles dans les domaines de la médecine et de la pharmacie.

Une stratégie ou méthode pédagogique vise à l'atteinte d'objectifs précis. Elle est la combinaison de divers événements d'apprentissage-enseignement tels que la transmission enseignant-étudiant, la recherche d'informations par l'apprenant lui-même, l'exercice guidé ou non, la formulation d'hypothèses et leur vérification, etc. [1]. Les objectifs portent sur des compétences ou leurs composantes. La notion pédagogique de compétence a reçu diverses définitions où l'on retrouve comme constante la capacité d'action en situation complexe et, pour ce faire, la mobilisation de ressources [2-7]. S'appuyant sur ces diverses définitions, Beckers, Leclercq et Poumay proposent une « définition à géométrie variable » : si l'on veut être bref, on peut n'en lire que la partie gauche, ou les seuls mots en gras [8]. La voici.

« Une **compétence** est la capacité pour une personne d'

<p><b>agir efficacement</b> (<i>donc prendre des décisions</i>)</p>	<p><b>en mobilisant</b> - spontanément (<i>donc prendre des initiatives</i>) - correctement (<i>y compris de façon ébique</i>) - de façon organisée (selon les cas, fluide, économique, méthodique. . .) des <b>ressources internes</b> (savoirs, savoir-faire, attitudes propres à l'individu) <b>et externes</b> (expérience d'autres collègues, documentation. . .)</p>
<p><b>en situation complexe</b></p>	<p><b>non entraînée à l'identique</b> (chez le sujet) qui appartient à <b>une famille de situations</b> - ouvertes (plusieurs démarches possibles, éventuellement plusieurs réponses acceptables) - jugées <b>critiques</b>, essentielles à la vie sociale (professionnelle ou citoyenne).</p>

Elle suppose la capacité de réflexion sur 1) la situation (en identifier les caractéristiques de structure sous l'habillage contextuel pour favoriser le transfert à d'autres situations de la même famille) et sur 2) la qualité de sa propre démarche, ce que l'on appelle aussi métacognition ». NB : Les termes en italiques ont été ajoutés pour la présente publication.

Chacune des trois stratégies pédagogiques qui vont être décrites ci-après a été, en son temps, une innovation pédagogique, à savoir une pensée ou une pratique combinant de façon originale des caractéristiques méthodologiques. Les trois stratégies ont en commun le fait d'avoir été conçues dans une approche-programme, opposée à une approche-cours, individualiste. En effet, il arrive souvent que quand des innovations pédagogiques à l'université sont développées par un seul enseignant dans un seul de ses cours, elles ont de la peine à se propager à d'autres cours et à d'autres enseignants, ce qui limite les « avancées » pédagogiques. Les trois stratégies pédagogiques qui suivent portent sur le programme entier ; elles touchent TOUS les enseignants à la fois, car, pour Prigent *et al.* dans une approche-programme, « le travail est réalisé dans la collégialité et la transparence par une équipe tournée vers l'atteinte d'un but commun : la formation des étudiants » [9]. Ce changement d'approche facilite ce que Leclercq *et al.* ont appelé la « Triple concordance entre objectifs, méthodes et évaluations » (en anglais *alignment*) [10]. Il s'agit d'assurer que tout objectif d'apprentissage déclaré soit à la fois entraîné et évalué. Une exigence très difficile à satisfaire, en particulier quand il s'agit de développer des compétences professionnelles. L'objectif de cet article est de montrer en quoi certaines stratégies pédagogiques peuvent y contribuer, mais aussi dans quelles conditions.

La première stratégie pédagogique, l'apprentissage par problèmes (APP) concerne l'auto-formation. La deuxième, les tests de progression (TdP), semble relever

de la docimologie<sup>1</sup>, mais est surtout au service de la formation. La troisième stratégie, les examens cliniques objectifs et structurés (ECOS), peut aussi bien être utilisée en évaluation à visée formative qu'à visée sanctionnante ou diplômante. Les méthodes APP et ECOS sont assez répandues dans les facultés de médecine du monde, mais avec de nombreuses variantes. Afin d'en rendre la description concrète, les deux premières innovations (l'APP et les TdP) sont illustrées ci-après par leur concrétisation dans les programmes de formation médicale de l'université de Maastricht, et seront donc désignées par APP-FMUM et TdP-FMUM. La troisième, pourtant utilisée aussi en médecine générale à Maastricht (et à Liège), sera illustrée par sa mise en œuvre par le département de pharmacie (faculté de médecine) à l'Université de Liège. Elle sera donc appelée ECOS-Pharma-ULg.

Ces trois exemples furent des innovations il y a quelques années. Elles sont maintenant incorporées dans des approches-programme de l'évaluation, aussi appelées « Évaluations programmatiques » [11, 12]. Il s'agit de combiner, notamment par le recours au portfolio<sup>2</sup>, les informations obtenues par les diverses modalités d'évaluation, depuis des épreuves standardisées comme les tests de progression (TdP) ou les ECOS jusqu'aux observations sur les lieux de pratique, en stage de terrain par exemple.

Ces trois approches recourent à des cas, mais de façons assez différentes. Bien entendu, recourir à des cas est pratiqué depuis longtemps en formation des médecins et des pharmaciens. Des exemples francophones récents illustrent comment, via internet, peuvent être exploités des cas concrets au bénéfice des étudiants en pharmacie. Roustita *et al.* expliquent comment, sous l'égide de l'Association nationale des enseignants de pharmacie clinique (ANEPC), ils ont développé, depuis 2007, un site internet ([www.anepc.org/Kfarma](http://www.anepc.org/Kfarma)) grâce auquel « l'utilisateur peut déposer un cas, consulter et valider les cas en ligne et ajouter des commentaires dans un forum pour chaque cas » [13]. Dos Santos décrit l'évolution, au cours de 10 ans (de 2002 à 2011) des 8 cas cliniques déposés par chacun des étudiants de 5<sup>e</sup> année de pharmacie de l'université de Grenoble, lors de leur stage hospitalier [14].

C'est cependant trois autres modalités d'utilisation de cas en formation médicale qui sont décrites ci-après :

- dans l'APP-FMUM, il s'agit de motiver l'apprentissage autonome et en groupe ;
- dans les TdP-FMUM, il s'agit de concrétiser l'évaluation des connaissances ;
- dans les ECOS-Pharma-ULg, il s'agit d'évaluer des performances complexes en situation simulée.

## L'apprentissage par problèmes (APP)

### Bref historique de l'APP en formation médicale

L'histoire remonte à la fin des années 1960. À l'université McMaster à Hamilton en Ontario, une équipe d'enseignants a décidé de concevoir un nouveau mode de formation des trois premières années de médecine générale. Les objectifs (O-M-E) étaient alors d'assurer chez les étudiants d'une part, la maîtrise du métier de médecin généraliste et, d'autre part, la capacité de se former tout au long de la vie (*life long learning*) de manière autonome et sociale, c'est-à-dire la capacité de rechercher l'information, de la traiter, de la communiquer, tout en tirant aussi parti du travail en groupe. Une méthode (O-M-E) appropriée (d'auto-formation en groupe), a été conçue et a été appelée *Problem based learning* (PBL) [15, 16]. Depuis son adoption, en 1989, par l'université de Sherbrooke, cette méthode a été connue sous la dénomination française d'« Apprentissage par problèmes ou APP ».

En 1976<sup>3</sup>, l'université de Maastricht inaugure sa faculté de médecine conçue dès le départ (y compris dans ses bâtiments, accolés à l'hôpital universitaire), selon ces principes pédagogiques qu'elle fut ainsi la deuxième au monde à adopter. Rapidement l'APP y fut appliqué à toutes les facultés de cette université, qui reste, aujourd'hui, celle qui applique cette méthode de la façon la plus extrême par rapport aux nombreuses variantes que l'on retrouve à travers le monde. Le taux d'universités ayant adopté en partie ces principes est tel que les comparaisons expérimentales d'impact deviennent difficiles. C'est pourquoi la description qui suit du PBL est celle qu'a instaurée à sa naissance la faculté de médecine de Maastricht [17-19]. Un indice du caractère radical de la position pédagogique de l'Université de Maastricht est que seuls des enseignants adhérant à ces principes sont recrutés et les nombreux étudiants qui veulent s'y inscrire savent que ce sera LA méthode adoptée. Ces deux caractéristiques ainsi que les considérations architecturales (les locaux appropriés) expliquent la difficulté de facultés traditionnelles à « prendre le tournant » de l'APP. Il est plus facile de naître que de renaître !

<sup>1</sup> Ou « science des examens ». Le mot a été créé par Piéron *et al.* (1934) et Piéron (1963) pour désigner, selon cet auteur « l'étude systématique des examens (modes de notation, variabilité interindividuelle et intra-individuelle des examinateurs, facteurs subjectifs, etc.) ».

<sup>2</sup> Pour Tardif (2006), un portfolio est « un dossier apte à fournir les documents nécessaires pour porter un jugement sur la qualité des performances. C'est un dossier évolutif rassemblant les travaux des apprenants » [7].

<sup>3</sup> Bien que certains étudiants aient déjà entamé leur curriculum en 1974 <http://www.masteretudes.fr/universites/Pays-bas/FHML/>

## **L'APP à la faculté de médecine de l'Université de Maastricht (FMUM)**

### **Organisation générale**

L'entrée en première année se fait sur base d'un *numerus clausus* de 340 étudiants par an, sélectionnés au hasard parmi les candidats ayant satisfait aux critères (élevés) d'admission.

Au départ, l'apprentissage des contenus médicaux se faisait par APP de façon prépondérante, dans les quatre premières années. Maintenant, cette stratégie n'est prépondérante que dans les deux premières années. Les deux dernières années, 5 et 6, sont dominées par les "rotations cliniques" dans les hôpitaux et chez les généralistes praticiens, ainsi -actuellement et en option- qu'à une demi-année de recherche.

L'apprentissage des habiletés telles que les injections, prises de sang, sutures, RCP, analyses de laboratoire, microscopie, anamnèse, etc. se font par les méthodes habituelles de travaux pratiques et de laboratoires, appelés, à Maastricht « *Skills labs* ». On ne change donc pas tout !

Dans la stratégie APP qui a été utilisée pendant une trentaine d'années à la FMUM, le curriculum des quatre premières années est découpé en blocs de 6 semaines, une année comportant 6 blocs. Chaque bloc est centré sur une fonction et ses pathologies associées (respiration, système cardiaque, etc.). Ainsi, le thème des douleurs dans le dos permettra d'étudier le squelette et le passage des nerfs dans les vertèbres. Le curriculum est conçu "en spirale" : les mêmes notions sont revues au cours des années ultérieures, mais de façon plus approfondie, ce qui vise à respecter la logique de l'apprenant.

### **Principes de l'APP-FMUM<sup>4</sup>**

*Principe 1 : L'enseignement est remplacé par l'apprentissage*

Pour les apprentissages théoriques, les cours *ex cathedra* sont supprimés. Des groupes de 10 étudiants (constitués pour 6 semaines) se réunissent deux fois par semaine pendant deux heures, dans deux séances « tutorielles » (en présence d'un tuteur, membre de l'équipe d'encadrement) consécutives. La première heure (ou phase RETOUR) est consacrée au cas précédent ; la deuxième heure (ou phase ALLER) sert à rencontrer en groupe un nouveau cas.

*Principe 2 : Un patient simulé présente un cas*

La phase ALLER commence par la présentation d'un cas. Un(e) patient(e) simulé(e), qui a appris un rôle : il (elle) formule « ses » plaintes, produit « ses » examens médicaux complémentaires comme des analyses sanguines ou

urinaires, etc. Le patient simulé répond aux questions des étudiants, en respectant le rôle qu'il a appris. Il s'agit ainsi de favoriser le « *Situated learning* » en rendant similaires les contextes de l'apprentissage et de la pratique du métier [20]. On part donc de problèmes authentiques, de cas individuels, pour apprendre ce qui sera utile à leur solution. On parle aussi d'« *Anchored learning* » qui insiste sur l'ancrage de l'apprentissage dans des situations concrètes [21].

*Principe 3 : Libellé du cas dans les mots du patient*

Dans un « problème didactique », les informations sont présentées (par le patient simulé) comme le praticien les reçoit habituellement du patient, et non pas sous la forme d'un résumé prédigéré [15, 16]. Voici un tel « cas » [18] : « Au petit matin, je suis rentré saoul à la maison, après une nuit de copieuses libations. J'ai essayé d'ouvrir ma porte avec la clé, mais plus je rapprochais ma main de la porte, plus elle était agitée de tremblements. Quand, finalement, je me suis retrouvé chez moi à l'intérieur, j'ai eu le sentiment que la pièce tournait, même quand je fermais les yeux. Mes jambes vacillaient. J'ai essayé de me faire une tasse de café, mais après avoir craqué une série d'allumettes et m'être brûlé, j'y ai renoncé. »

Au départ, le patient ne dira que le premier paragraphe et les étudiants devront « gagner » les informations du second paragraphe en posant des questions.

*Principe 4 : Les 7 sauts*

Parce qu'en majorité, les étudiants n'ont pas été entraînés dans le secondaire à apprendre à partir de cas de ce type, la résolution de problèmes se fait par la méthode dite des 7 « sauts » (*seven jumps*) définie par Schmidt [22] (*tableau 1*).

On remarquera qu'il ne s'agit encore ni de diagnostiquer, ni de prescrire.

L'université de Sherbrooke y a ajouté, depuis, les « bonds » 8 (bilan collectif) et 9 (bilan individuel).

*Principe 5 : La phase ALLER*

En général, le patient n'est physiquement présent qu'à partir de la 3<sup>e</sup> année. Dans les années 1 et 2, les cas sont présentés en vidéo ou sur papier, mais toujours avec un souci de supports multimédias (photo, radiographie, vidéo, bande sonore, etc.). Actuellement, une formule parallèle fonctionne par équipes de deux étudiants. L'un d'entre eux voit le patient (à l'hôpital par exemple), sous l'observation de l'autre et d'un clinicien qui lui donnera ensuite des feedbacks sur ses capacités cliniques. Ensuite, les deux étudiants se fixeront des objectifs d'apprentissage.

Dans les groupes de 10, un des étudiants est l'animateur (*chairman*) qui régule les débats et un autre étudiant est le secrétaire (*recorder*) qui note au tableau

<sup>4</sup> Cette numérotation en 5 principes est propre à la présente publication.

**Tableau 1.** La méthode dite des 7 « sauts » (*seven jumps*) définie par Schmidt [22].

1. Identifier et clarifier les termes, concepts, valeurs numériques, etc., non compris	
2. Définir le problème (quel phénomène s'agit-il d'expliquer ?)	
3. Analyser le problème (hypothèses causales, créativité nécessaire pour générer des idées)	
4. Inventaire systématique (co-apparitions, connections, liens, fixation de priorités dans la vérification)	Phase ALLER
5. Formulation des objectifs d'apprentissage et distribution des tâches	
6. Étude individuelle dans le paysager d'apprentissage (voir ci-après)	
7. Synthèse (collective) et critique des informations apportées par chacun Mise à l'épreuve de l'acquis en essayant de résoudre un (ou plusieurs) autre(s) cas dans le même thème	Phase RETOUR

les décisions du groupe (*figure 1*). Ces fonctions sont réparties selon une tournante, de façon à être également exercées par tous les étudiants.

Au besoin, le tuteur rappelle que la séance doit déboucher sur une répartition du travail entre les membres du groupe quant à l'exploration des ressources telles que les ouvrages de référence, les fichiers informatiques multimédias, internet, etc. Et ce en vue de comprendre les phénomènes physiologiques liés au cas.

#### Principe 6 : Le saut 6 : la recherche dans le paysager d'apprentissage

Dans les universités traditionnelles, les amphithéâtres en pente, se prêtent mal au travail individuel simultané de centaines d'étudiants. Si l'on veut favoriser ce travail de recherche et d'études individuelles, l'architecture et la logistique doivent être conçues en conséquence. C'est pourquoi le vaste « *Study landscape* » -ou paysager d'étude- combine deux types de bibliothèques :

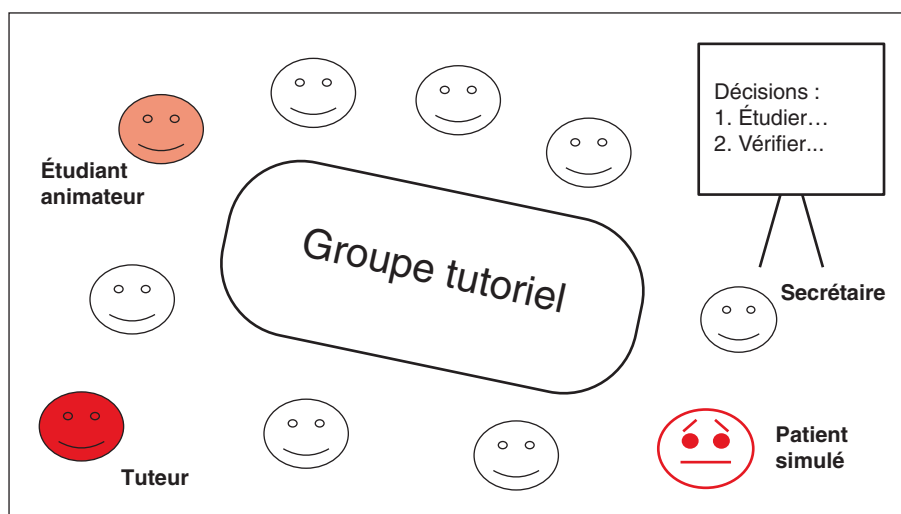
- la bibliothèque habituelle où plusieurs milliers d'ouvrages se trouvent en un seul exemplaire ;
- la bibliothèque "de travail" où les ouvrages fondamentaux se trouvent en plusieurs dizaines d'exemplaires ainsi qu'une importante documentation audio-visuelle (sur diapositives, films, vidéos). C'est donc une médiathèque spécialisée. Un étudiant ou un groupe peuvent y rassembler des livres sur une table de travail et les y laisser toute une journée.

#### Principe 7 : Le saut 7 ou la phase RETOUR

Après deux jours, le groupe tutoriel de dix étudiants se retrouve pour une séance de travail de deux heures. La première heure (RETOUR) est consacrée à la mise en commun. Chacun verbalise – dans ses propres termes – ce qu'il a appris à propos du cas examiné lors de la session tutorielle précédente. En quelque sorte, les étudiants jouent tour à tour le rôle d'enseignant pour les autres.

#### Principe 8 : Le rôle des tuteurs

Un tuteur peut être un professeur, un assistant ou un moniteur. Il assiste le groupe dans sa démarche mais n'enseigne pas ! À la fin de la session tutorielle, il fait des remarques méthodologiques au groupe, à propos des 7 sauts.

**Figure 1.** Groupe tutoriel avec 8 étudiants, un patient simulé et un tuteur.



Scherly signale que [23] : « Selon les écoles, on peut dégager deux attitudes face au rôle des tuteurs [24]. Une perspective met l'accent sur les qualités personnelles du tuteur : être capable de communiquer d'une manière informelle avec les étudiants, de les encourager à apprendre par l'intermédiaire des échanges d'idées. Les partisans de cette attitude estiment qu'un tuteur expert peut court-circuiter l'auto-apprentissage et ainsi être un obstacle au processus même de l'APP. L'autre attitude considère l'expertise du tuteur dans le domaine touchant le problème proposé aux étudiants comme déterminante pour l'apprentissage. Ceci est en partie confirmé par les expériences de Needham et Begg qui montrent qu'un *feedback* correctif rapide est très important dans l'apprentissage [25]. L'étude de Schmidt et Moust a montré qu'en fait le tuteur idéal devrait rassembler trois qualités : expertise dans la matière traitée, engagement personnel pour l'apprentissage des étudiants et capacité à s'exprimer en utilisant le langage des étudiants [24]. »

*Principe 9 : Les rôles et charges des enseignants sont modifiés*

Traditionnellement, les professeurs sont peu disponibles pour les étudiants et se sentent eux-mêmes écrasés par les charges de cours. En fait, ils sont accaparés par la transmission du contenu dont il faut les libérer pour les rendre disponibles pour d'autres tâches. Dans l'APP, leur rôle consiste désormais à :

- créer l'environnement d'apprentissage ;
- repérer des cas, tenir à jour l'information scientifique ;
- créer des questions ;
- assister les étudiants dans leur auto-apprentissage et les y former.

Toutes ces tâches sont comptabilisées pour calculer la charge de travail de l'enseignant. Par exemple, « *tutorer* » un groupe de huit étudiants vaut 30 heures, être membre d'un groupe de planification (qui conçoit les cas, etc.) vaut 30 heures également, et être membre d'une commission de création de tests vaut 120 heures, etc. Pour devenir coordinateur d'un groupe de planification, il faut en avoir été membre, et pour en être membre, il faut avoir été tuteur. Au cours d'une année, chaque enseignant, assume SOIT une fonction d'évaluation, SOIT une fonction de formation. Dans ce dernier cas, il est donc entièrement engagé aux côtés des étudiants vers leur réussite. Ainsi, le tuteur du groupe n'a pas de fonction d'évaluation. L'année suivante, le professeur peut changer de fonction.

Les tuteurs sont évalués par les étudiants. Si plusieurs rapports consécutifs sont négatifs, des dispositions sont prises pour changer la situation.

Le professeur perd de son pouvoir traditionnel. Par exemple, il est invité à soumettre des questions à l'équipe d'évaluation, mais celle-ci n'est pas forcée de les accepter. Cette révision des questions par les pairs amène à en

éliminer 15 % (hors matières, ambiguës, trop difficiles...). Après que les questions ont été posées, en moyenne 10 à 15 % d'entre elles sont encore éliminées sur base de leurs caractéristiques psychométriques et des critiques des étudiants. Ces derniers ont 15 jours, après l'affichage des résultats et des solutions correctes, pour contester les questions par écrit [26].

*Principe 10 : Les tests de bloc ou d'unités*

Dans les études traditionnelles, il est fréquent que les étudiants ne se rendent compte que très (trop) tard des exigences des cours et de leur degré de maîtrise de la matière. Or ils devraient pouvoir se confronter, immédiatement après l'étude de chaque matière, à une évaluation formative, ce qui implique banque de questions, diagnostic, prescriptions et éventuellement remédiation. Dans l'APP en médecine à Maastricht, des tests obligatoires sont administrés après l'étude de chaque thème (en bloc ou unité de six semaines), avec conseil éventuel de rattrapages organisés. En plus de ces tests de bloc sont organisés à la FMUM des tests de progression (Tdp), qui sont décrits dans la section « Les tests de progression » ci-après.

**Les mesures des effets de l'APP**

Il est de plus en plus difficile de mesurer les effets différentiels entre l'APP tel qu'il vient d'être décrit et les études traditionnelles en médecine, tant sont nombreuses les institutions qui ont maintenant incorporé plusieurs des principes de l'APP à leurs formations. Des comparaisons qui ont parfois 20 ans d'âge, elles, pouvaient disposer de groupes plus contrastés quant aux méthodes de formation. C'est donc à de célèbres études comparatives de 1993, 2003, 2005 et 2009 qu'il est fait référence ici.

En 2009, Schmidt *et al.* rapportaient que le taux d'abandons (*dropouts*) dans les études de médecine était de moins de 10 % à Maastricht alors qu'il était de 30 % en moyenne pour la Hollande [27]. Le temps moyen d'études de médecine est aussi un indicateur très précieux : de 6,2 ans à Maastricht à cette époque alors qu'il était de 7,5 ans en moyenne en Hollande.

D'autres critères, signalés ci-après, ont fait l'objet de tellement d'études comparatives à travers le monde que s'est fait ressentir le besoin de méta-analyses des résultats de ces recherches. Ces résultats sont exprimés en termes d'ampleur de l'effet (AE) en anglais *Effect size* (ES)<sup>5</sup>. Trois méta-analyses des recherches sur l'efficacité

<sup>5</sup> Il s'agit de la différence des moyennes du groupe expérimental et du groupe contrôle, différence rapportée à (divisée par) l'écart type du groupe contrôle. Une variante a été proposée par Hedges et Olki en 1985 (*Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, FL : Academic Press) qui rapportent la différence à l'écart type des deux distributions fusionnées (celle du groupe contrôle et celle du groupe

de l'APP (comparée avec la formation traditionnelle) en médecine ont été publiées la même année : 1993. Il s'agit de celles de Vernon et Blake, d'Albanese et Mitchell et de Berkson [28-30]. Des comparaisons ont ainsi été faites sur :

- le choix des spécialisations, avec un plus grand choix du métier de médecin de famille chez les étudiants formés par l'APP (ou Es-APP) ;
- le nombre de consultations par mois (un peu moins pour les Es-APP) ;
- les coûts à la consultation : les Es-APP demanderaient plus d'expertises secondaires ;
- les consultations relevant de la psychologie : plus fréquentes pour les Es-APP).

Quant aux connaissances, ces méta-analyses montrent (voir détails p. 203 dans [18]) que, quand elles sont mesurées peu de temps après la formation par les tests du NBME<sup>6</sup> et avec des QCM [31-33], l'APP est légèrement inférieur (aux études traditionnelles). Cependant, quand elles sont testées à long terme, et avec des questions à réponses ouvertes ou QRO, les étudiants formés par l'APP ont de meilleurs résultats [34]. Dans une autre méta-analyse, Dochy *et al.* arrivent à la même conclusion que Gijbels *et al.* « Plus un instrument d'évaluation est capable d'évaluer la capacité d'appliquer la connaissance, plus il donne des résultats à l'avantage de l'APP » [35, 36]. Ainsi, dans les capacités cliniques, toutes les études concluent à la supériorité de ces étudiants APP.

Un autre type d'évaluation longitudinale est l'évaluation du comportement professionnel, y compris les « *soft skills* » comme la communication ou la collaboration sur le terrain, donc où l'on n'est plus dans la simulation mais dans la réalité. On combine alors l'auto-évaluation avec les évaluations par les pairs et par le tuteur. On parle souvent d'évaluation « à 360 degrés ». Trois aspects sont souvent pris en compte : comment le futur médecin s'occupe de la tâche, des autres et de lui-même [37]. Diverses études montrent que l'approche APP a de meilleurs résultats que les approches traditionnelles [38-41].

Il serait intéressant de mesurer aussi les effets de l'APP sur d'autres compétences transversales telles que la capacité à (et la volonté de) s'auto-former, à consulter une bibliothèque. Cela n'a pas fait l'objet de méta-analyses, sauf dans l'étude de Berkson selon laquelle les étudiants formés par l'APP seraient plus réticents à s'engager dans des apprentissages de surface, c'est-à-dire pour le court terme, et plus enclins à étudier pour comprendre [30].

expérimental). Ces standardisations des résultats contournent la difficulté des différences de métrique d'une étude à l'autre.

<sup>6</sup> National Board of Medical Examiners.

### **Discussion sur l'APP**

Un *curriculum* de médecine générale présente des caractéristiques particulières par rapport aux autres formations universitaires. Cela pourrait expliquer le succès de l'APP en formation de médecins généralistes.

D'une part, la cohorte d'étudiants qui s'engage dans ces études va faire l'objet d'un traitement uniforme pendant six ans, car il y a peu (ou même pas) d'options. Un système APP portant sur les six années peut donc compter sur une cohérence d'ensemble de l'approche, ce qui pose le problème au départ de « s'adapter » au système.

D'autre part, la situation médicale est naturellement une situation de résolution de problèmes ou de « cas », la plupart du temps individuels. Cependant ce n'est pas le seul domaine de ce type. Le droit, l'économie, la pharmacie se présentent aussi de la sorte. On peut se demander si l'APP est applicable dans d'autres domaines en se basant sur le principe d'isomorphisme : faire vivre dès le début de la formation des expériences de la vie du futur professionnel. En France, le Centre des études supérieures industrielles (CESI) pratique depuis quelques années l'APP comme méthode pédagogique pour l'apprentissage des sciences<sup>7</sup>. En formation d'ingénieurs à l'Université Catholique de Louvain, Galand et Frenay rapportent des résultats comparatifs sur plusieurs cohortes d'étudiants [42]. Leurs données montrent que l'APP (le dernier P signifiant autant « Projet » que « Problème ») n'a pas eu d'effet négatif (comme on le craignait) sur les connaissances et la réussite académique des étudiants.

Or, comme le dit Carré<sup>8</sup> : « l'attitude d'*apprenance* est devenue vitale. Celle-ci se caractérise comme porteuse de comportements d'apprentissage proactifs et autorégulés chez l'adulte et se définit comme 'un ensemble durable de dispositions favorables à l'action d'apprendre dans toutes les situations' » [6].

### **Les tests de progression (TdP) - FMUM**

#### **Le but**

Dans l'enseignement universitaire traditionnel, une faculté est-elle capable de dire, régulièrement, preuves à l'appui, si les étudiants s'améliorent ou si leur qualité baisse d'une année à l'autre ? La plupart du temps la réponse est « Non ». La raison en est que les épreuves ne sont pas comparables d'une session à l'autre, puisqu'elles ne sont

<sup>7</sup> <http://www.liea.cesi.fr/index.php/sujets-de-recherche/analyser-l-activite-dans-une-session-app/20-les-recherches-sur-la-pedagogie-app> consulté en février 2016

<sup>8</sup> <http://www.eref2013.univ-montp2.fr/cod6/?q=content/356-l%E2%80%99apprenance-mis-%C3%A0-l-%C3%A9preuve-d%E2%80%99un-concept-dans-des-contextes-vari%C3%A9s> consulté en février 2016

pas créées à partir de grilles d'objectifs de référence, avec accord de tous les professeurs concernés sur la pertinence et la qualité de chaque question de la banque (ce qui force à la concertation), avec échantillonnage rigoureux, avec vérification des qualités métriques de chaque question, etc. La faculté de médecine de Maastricht a développé<sup>9</sup> le concept de test de progression (Tdp) [17, 43]. Et ce dans une perspective de triple concordance (O-M-E) avec d'une part, les objectifs de progression dans la maîtrise de la matière et, d'autre part, avec la méthode APP d'auto-formation en groupes tutoriels. Le but des tests de progression (Tdp) est de permettre aux étudiants de « faire le point », 4 fois par an, donc 24 fois en 6 ans, sur l'évolution de leur niveau de maîtrise des connaissances en médecine générale.

### **Les principes**<sup>10</sup>

#### **Principe 1 : Périodicité**

Dans l'APP en médecine à Maastricht, chaque année, à trois mois d'intervalle, les étudiants doivent vivre 4 évaluations "sanctionnées" via les tests de progrès ou de progression (Tdp). Ces tests comptent environ 250 questions, différentes à chaque épreuve, mais représentatives de l'ensemble de la matière. Entre 1975 et 2006, ce sont des questions Vrai-Faux<sup>11</sup> qui ont été utilisées. À partir de 2006, des QCM ont été introduites. Ces questions sont basées pour la plupart sur des vignettes cliniques (à raison de plusieurs questions par vignette).

#### **Principe 2 : Couverture large**

Ces tests portent sur toute la matière de médecine, ce qui présente un avantage pédagogique non négligeable. En effet, le stress des jours précédant l'examen est diminué, dans la mesure où il est impossible pour un étudiant de se préparer à TOUTE la matière de médecine dans la semaine qui précède le test. S'il veut se préparer aux Tdp, la meilleure stratégie que peut adopter un étudiant consiste à faire, au jour le jour, tout au long de l'année, le mieux possible son métier d'apprenant. Ceci contraste avec les habitudes du classique "Test directed studying" où beaucoup d'apprenants emmagasinent durant les jours qui précèdent l'examen ce sur quoi ils seront testés... pour l'oublier peu après, comme le dénoncent Semb *et al.* et Boshuizen *et al.* [45].

<sup>9</sup> Cette innovation est née en parallèle à Kansas City dans l'Université du Missouri, mais n'a pas été poursuivie.

<sup>10</sup> Cette numérotation en 45 principes est propre à la présente publication

<sup>11</sup> VFG = QCM où l'étudiant doit fournir une réponse VRAI-FAUX pour chaque solution proposée. En cas de réponse correcte, l'étudiant reçoit 1 point, en cas d'incorrecte, il en perd 1. C'est la « correction for guessing » classique (voir Leclercq, 1987, p. 101-110 [32]).

#### **Principe 3 : Des feedbacks détaillés**

D'ordinaire, les étudiants reçoivent trop peu de précisions sur la qualité de leurs résultats. Or, chacun devrait pouvoir situer sa performance au moins par rapport à celle des pairs, ce qui constitue une référence normative. Dans l'APP en médecine à Maastricht, après chaque Tdp, chaque étudiant reçoit un dossier individuel. Un *fac-similé* en est présenté dans le *tableau 2* où, sauf pour Nb Q -le nombre de questions-, les valeurs numériques expriment des pourcentages. En outre, les étudiants reçoivent le test et les réponses correctes, qu'ils peuvent critiquer par écrit sur la base d'arguments tirés de la littérature (ils ont deux semaines pour le faire).

Aujourd'hui, le système de feedback offre beaucoup plus de possibilités [46]. Ainsi, les étudiants peuvent produire des feedbacks situant leur prestation par rapport à des références de leur choix (les résultats des années passées, ses propres résultats antérieurs). Et ce pour chaque domaine (ex : anatomie) ou pour chaque regroupement de domaines (ex : Sciences de base). À la FMUM Maastricht, sont actuellement calculées des prédictions individuelles des résultats aux deux futurs tests afin de situer la progression qui sera observée par rapport aux attentes et essayer d'expliquer ensuite les éventuelles différences observées [47].

#### **Principe 4 : Des graphiques de progression**

Les étudiants des 6 années passent ce même test ensemble dans des grands halls de la ville loués pour l'occasion. Chacun peut ainsi mesurer ses résultats, les progrès qu'il a réalisés depuis le test précédent, parallèle, portant sur la même matière, c'est-à-dire la médecine générale. Il est normal que, pour de nombreuses questions, les étudiants des années inférieures déclarent, en écrivant "?", ne pas savoir. En conséquence, le taux de réussite requis diffère selon les années. Ainsi, on attend de l'étudiant de première année qu'il réussisse 10 % des questions, de celui de deuxième année 20 %, etc. et de celui de sixième année 60 %. S'il n'atteint pas le pourcentage fixé pour son année, l'étudiant repasse une seconde, voire une troisième fois ce test et c'est seulement après ces repêchages qu'il se voit contraint de doubler son année.

La *figure 2* est le graphique des résultats (44 tests au total, comme l'indique l'axe des x) obtenus par des cohortes différentes et par les mêmes cohortes au cours de la décennie allant de 1977 à 1987 [17].

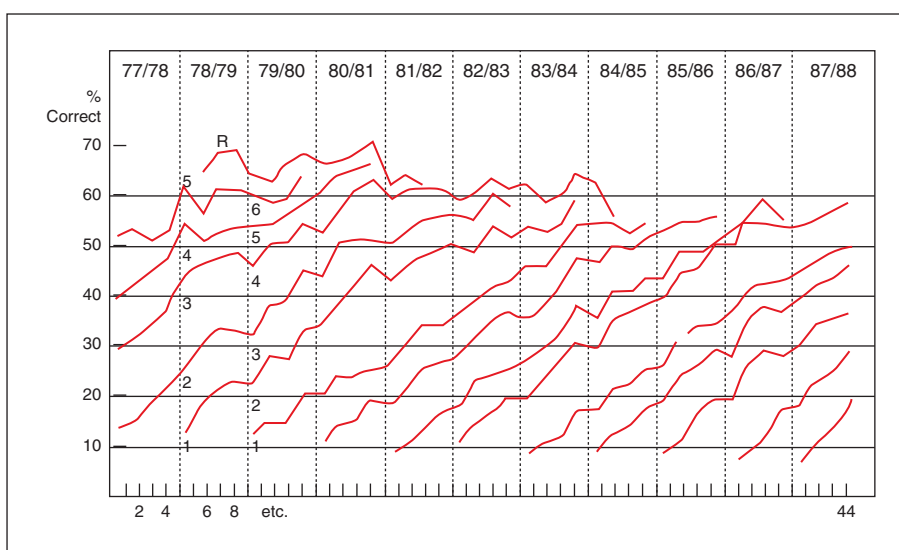
Comme comparaison inter-cohortes au cours de la même année académique, prenons à titre d'exemple l'année 1979/80. Les étudiants de première année (E1) ont obtenu un score d'un peu plus de 10 % dès le premier test et de près de 20 % lors du dernier test de l'année. Les E2 dépassaient 20 % lors du premier test et même 30 % lors de leur dernier (4<sup>e</sup>) test de cette année. La moyenne



**Tableau 2.** Extrait des résultats produits par C. van der Vleuten (dans les années 1990) et remis à un étudiant suite à un Test de progression.

Description	Résultats individuels					Résultats collectifs (n = 54)							
	Nb Q	Cor.	Inc.	?	C-I	Cor.	Ec.typ	Inc.	Ec.typ	?	Ec.typ	C-I	Ec.typ
1. Anatomie/embryologie	13	54++	0-	46	54++	39	14	20	16	40	19	19	23
2. Biochimie	13	77+	8-	15	69++	68	13	15	11	17	11	52	21
3. Pharmacologie	7	57+	0-	43	57++	38	19	14	17	48	25	24	27
4. Physiologie	11	73	0-	27++	73++	67	16	19	11	14	12	48	24
5. Génétique – biologie cellulaire	8	50	25	25	25	57	16	22	10	21	14	36	23
6. Immunologie	4	75+	25+	0-	50	65	17	15	15	19	20	50	25
7 à 23													
Grand total	198	51+	9-	40	41++	45	9	16	6	39	13	30	9

Corr. : correct ; Inc. : incorrect ; ? : réponses par le signe ? (signifiant « Je ne sais pas ») ; Ec.typ : écart type ; C-I : différence entre taux de corrects (C) et taux d'incorrects (I) ; les croix (++) ou (+) et les signes négatifs (- ou --) indiquent quand l'étudiant est supérieur ou inférieur à la moyenne collective.

**Figure 2.** Les courbes de progression pour une dizaine de cohortes entre 1977 et 1987, à raison de 4 épreuves par an.

des E6, cette année-là a dépassé les 60 %, soit le score-plancher de réussite, lors du premier et du dernier test.

En haut du graphique, les scores obtenus par les R ou praticiens en fonction (venus repasser les tests à Maastricht) sont supérieurs aux scores des E6, ce qui conforte les responsables dans leur conviction que le système forme à apprendre tout au long de sa vie professionnelle.

### Principe 5 : La mise en commun inter-universitaire

En 1995, deux autres universités hollandaises s'associèrent à Maastricht pour partager les questions existantes, en créer d'autres et gérer en commun la banque de questions. Aujourd'hui, c'est dans 6 des 8 écoles de médecine de Hollande et le même jour, que 10 000 étudiants reçoivent

la même épreuve, à raison de quatre fois par an, ce qui permet des analyses de données très riches [19, 47]. Le consortium a développé un logiciel nommé ProF qui permet à chaque enseignant d'obtenir des données brutes, des évolutions et des comparaisons (avec les années précédentes par exemple, avec les autres écoles de médecine du pays, avec la moyenne nationale) et ce pour les domaines de son choix.

### Aspects psychométriques et utilité des tests de progression en médecine

La consistance interne (ou fidélité) des tests de progression (TDP) est bonne : l'alpha de Cronbach est supérieur

à 0,8 [48]. Cependant les moyennes de résultats des 4 tests d'une même année peuvent varier sensiblement, étant donné la difficulté pour les enseignants d'administrer des questions parallèles qui aient la même difficulté (pour les étudiants). D'où le calcul de « seuils de réussite relatifs » ou « normatifs » [48].

Leclercq *et al.* font, en résumé, les quatre commentaires suivants [19] :

- 1) En première année universitaire, les tests de progression (FMM) ne permettent de détecter ni les étudiants en difficulté, ni les matières posant problème, car trop peu de questions relèvent de ce qui a été appris dans cette seule première année. Faudrait-il donc ne commencer à utiliser les TdP qu'en deuxième année ?
- 2) Le système des TdP nécessite un organe central qui coordonne la gestion de la banque, la création des tests, le processus de création et de révision des questions, ce qui est coûteux en temps. D'où l'intérêt de la mise en commun des ressources entre plusieurs universités.
- 3) Les TdP ne sont pas adaptés à des *curriculum*s hétérogènes, avec des spécialisations précoces.
- 4) D'autres universités par le monde ont développé des variantes des TdP. Certaines par exemple, permettent aux étudiants de répondre par internet depuis leur domicile. Ceci résout certains problèmes, logistiques par exemple, mais en pose d'autres, par exemple de non-standardisation, car certains étudiants se font aider pour répondre.

C'est incontestablement à la faculté de médecine de l'université de Maastricht que les recherches les plus approfondies sur les tests de progression ont été menées. Ainsi, sous la direction de van der Vleuten ont été rassemblées des preuves de l'intérêt de combiner des évaluations traditionnelles avec les TdP et a été étudiée la validité conséquentielle des TdP [44, 49]. Cette expression « validité conséquentielle » désigne les effets des TdP « en retour » après leur application ou « en amont » avant leur application, sur le comportement des personnes ou des institutions. Verhoeven rapporte les observations suivantes à propos des heures consacrées par les étudiants en médecine à se préparer spécifiquement pour un examen, plutôt qu'à apprendre en général [43] : « Le nombre d'heures de préparation spécifique (en moyenne 20 heures) à un test de bloc ou d'unité, passé toutes les 6 semaines, plutôt qu'à apprendre est négativement corrélé avec la réussite. Un taux moins élevé d'étudiants préparent spécifiquement les TdP et sur une durée (3 heures en moyenne) nettement moindre. Il n'y a pas de corrélation significative entre la durée de la préparation et la réussite aux TdP... Par contre, il y a une corrélation significative entre le niveau de réussite aux TdP et l'apprentissage en profondeur plutôt que l'apprentissage en superficie. »

### **Tests de progression (et évaluations cumulatives) en facultés de pharmacie**

Des pratiques semblables en facultés de médecine aux USA sont rapportées par Plaza, Meszaros *et al.* et Szilagyi [50-52]. Cette dernière décrit le système appelé "MileMarker"(MM) de Houston qui, depuis 2000, est constitué de 200 QCM classiques (une seule solution correcte) basées sur des cas. Et ce à trois reprises : une fois dans chacune des 3 premières années des études de pharmacie. Cependant le MM de première année ne comporte que des contenus de première année, celui de deuxième année 70 % de contenus de deuxième année et 30 % de première année.

Vyas *et al.* ont procédé à une enquête auprès de 105 facultés de pharmacie américaines sur l'utilisation des « Évaluations cumulatives », portant sur l'ensemble du *curriculum* et non sur un cours en particulier [53]. Ces évaluations sont fabriquées soit localement, soit nationalement (comme le *Pharmacy curricular outcomes assessment* ou PCOA). Sur les 52 facultés qui ont déclaré cette pratique, 18 appliquent un tel examen avant le stage sur le terrain (*Advanced pharmacy practice experiences* ou APPEs) ; 19 chaque année académique et 7 chaque semestre.

En ce qui concerne la rétention à long terme, des études menées en médecine indiquent que le testing répété provoque des rappels répétés en mémoire et augmente la rétention à long terme [54-56]. Cependant, les auteurs n'ont pas trouvé d'étude de ce genre en formation des pharmaciens [53].

Sansgiry *et al.* montrent que le taux de réussite lors des évaluations formatives augmente s'il existe un enjeu important (*high-stake exams*), la motivation la plus efficace étant la contribution, dans le score à l'examen d'enjeu important, des points acquis dans l'évaluation partielle [57].

### **Les Examens cliniques objectifs structurés (ECOS) – Pharma-ULg Les objectifs et les principes**

Alors que les tests de progression (TdP) concernent l'évaluation des connaissances, la formule ECOS (examen clinique objectif structuré) vise à évaluer les compétences (voir définition en début d'article). Le principe des ECOS, maintenant très répandu dans les facultés de médecine, a été mis au point par des équipes d'enseignants de médecine écossais et formalisé par Harden *et al.* [58]<sup>12</sup>. Un ECOS consiste, comme dans l'APP,

<sup>12</sup> Le fait que ces auteurs soient écossais n'a rien à voir avec l'expression ECOS qui, d'ailleurs, en anglais est OSCE (*Objective Structured Clinical Exam*), à ne pas confondre avec l'*Organization for Security and Co-operation in Europe*.

à recourir au principe des jeux de rôles. Les rôles de l'étudiant et de l'enseignant (ou d'un membre de l'équipe d'encadrement) sont médecin/patient en médecine générale, pédiatre/parent en pédiatrie, pharmacien/patient en pharmacie, etc. À l'université de Liège, après avoir été introduite au début des années 2000 pour des disciplines médicales (pédiatrie, médecine générale), la méthode a été appliquée à la formation en pharmacie. C'est cette dernière application qui est décrite ci-après. Ce type d'évaluation (O-M-E) assure la triple concordance avec les objectifs de service aux patients et les méthodes de formation par les stages de terrain, entre autres<sup>13</sup>.

### L'organisation

Sous la direction du professeur Luc Angenot, Geneviève Philippe, docteur en pharmacie, a réalisé en 2007 la première application d'un ECOS en pharmacie à l'Université de Liège [59]. Cet examen continue depuis lors d'être organisé à raison d'une épreuve par an pour les étudiants en fin de cursus et constitue une partie de l'examen de fin d'études. L'ECOS a lieu tout un samedi au niveau d'un plateau de polyclinique de l'hôpital universitaire, dans un couloir vide de patients et de médecins. Une quinzaine de cabinets médicaux de consultation les uns à côté des autres permettent un circuit en boucle. Dans chacun de ces cabinets, désormais baptisés « stations », deux pharmaciens en habits de ville, attendent les étudiants qui ont revêtu leur blouse blanche (figure 4). Si 14 stations ont été prévues, 14 étudiants vont pouvoir « tourner » entre elles à raison de 7 minutes par station. Dans chaque station, l'étudiant joue évidemment le rôle du pharmacien d'officine, tandis que l'un des deux pharmaciens joue le rôle du patient qui demande un conseil, apporte une prescription médicale ou se plaint d'un problème de santé fréquemment rencontré à l'officine (fièvre, allergie, diarrhée, etc.) ; l'autre est un observateur-évaluateur.

Le passage des étudiants d'une station à l'autre est synchronisé à la manière d'un *speed-dating*, de façon à ce que tout le groupe d'étudiants puisse parcourir l'ensemble du circuit et être soumis successivement aux mêmes scénarios sur une période d'environ 90 minutes. Le moment de changer de station est annoncé, depuis le couloir, par un son de cloche que l'on entend dans les cabinets, y compris quand les portes sont fermées. L'étudiant sort alors de la station où il interagissait, pour se poster devant la porte de la suivante et découvrir la feuille collée sur cette porte (figure 3).

### Les thèmes et les interactions

La feuille collée sur la porte de la station signale, en gros, quel sujet va être traité pendant les 7 minutes. Voici, à titre d'exemple, le texte sur la porte d'une de ces stations et le scénario d'interactions prévu :

<sup>13</sup> Car les stages sont aussi évalués par les portfolios.

Station 13. Une dame vient vous demander des produits à base de plantes. Répondez à chacune de ses assertions et conseillez-la au mieux.

Une fois entré(e), l'étudiant(e) reçoit de la patiente (simulée) un prospectus publicitaire (réel) distribué par une grande surface pour un complément à base de millepertuis (figure 4). Cette patiente demande qu'en penser à l'étudiant-pharmacien et souhaiterait obtenir ce produit à la pharmacie. Se poursuit alors un dialogue que la patiente simulée oriente pour tester les capacités de réaction et les connaissances de l'étudiant-pharmacien.

Parmi les thèmes régulièrement utilisés depuis 2007, on note :

- la prise en charge de plaintes fréquentes comme la fièvre chez l'enfant, les troubles du sommeil chez l'adulte, la contraception d'urgence, la constipation, la diarrhée, la cystite, etc.



**Figure 3.** Les étudiants lisent la feuille collée sur la porte de la salle où ils vont entrer.



**Figure 4.** Dans une station, de gauche à droite : l'évaluatrice, l'étudiante (jouant le rôle de pharmacienne) et une pharmacienne (patient simulé).

**Tableau 3.** Critères de capacités transversales.

	À quel niveau cette capacité est-elle atteinte ?			
1. Prise de décision	Insuffisant	Basique	Bon	Excellent
2. Communication avec le patient	Insuffisant	Basique	Bon	Excellent

- la délivrance de médicaments tels qu'antibiotiques, antidiabétiques, anticoagulants, antihypertenseurs, hormones thyroïdiennes, médicaments contre l'ostéoporose, l'asthme, etc.
- la délivrance de cosmétiques (psoriasis, dermatite, produits solaires), de compléments alimentaires ou de dispositifs médicaux (tensiomètres, glucomètres, nébuliseurs).

Une ou deux stations sont des stations « de pause » où il ne se passe rien (l'étudiant(e) reste assis dans le couloir). Une situation qui n'est pas forcément appréciée par les étudiants parce que cela leur donne une occasion de rumination (j'aurais dû...) quant à leur prestation dans la station précédente. Une minorité de stations (2 ou 3 sur une quinzaine) ne sont pas interactives : constituer une fiche avec les moments de prise des médicaments prescrits à un patient, répondre à des questions d'actualités, etc.

### Les grilles d'évaluation

Dans les stations interactives (à jeu de rôle), le (la) pharmacien(ne) évaluateur(trice) prend des notes sur une grille d'évaluation pré-imprimée avec les critères, les conduites à observer. Cette grille est divisée en 3 grandes catégories :

- 1) Des capacités transversales, partagées par la majorité des stations (*tableau 3*) comptent pour 25 % du score total à l'ECOS.
- 2) Des conduites propres à la station, qui ont une dominante tantôt technique, tantôt déontologique ou juridique, tantôt communicationnelle spécifique, etc. Elles comptent pour 75 % des points (*tableau 4*).

Les conduites d'une exceptionnelle excellence, qui justifient un ou des points de « bonus », ou au contraire qu'il faut sanctionner, par exemple celles qui mettent la santé du patient en danger, ce qui justifie un ou des points de « malus » (*tableau 5*).

Une analyse de cette méthode ECOS a été faite par Leclercq *et al.* par rapport aux 8 critères de qualité ETIC-PRAD d'un dispositif d'évaluation des apprentissages : les qualités écologique, théorique, informative, conséquentielle, prédictive, de répliquabilité (fidélité), d'acceptabilité et enfin de déontologie-équité [19, 33].

### Résultats à l'ECOS de pharmacie 2007 à l'université de Liège

La *figure 5* montre les valeurs moyennes, minimales et maximales obtenues par les étudiants de 2007. Les analyses par compétences transversales montrent l'intérêt qu'une même compétence soit évaluée dans plusieurs stations. Ainsi, alors qu'à la station 19 on a observé l'une des deux moyennes (avec la station 5) les plus élevées, c'est dans cette station (19) que l'on observe la note individuelle la plus faible (et une des deux plus élevées).

Dans l'expérience de 2007, les observations suivantes ont pu être faites.

1) Les avis des étudiants sont en majorité très favorables. Les mots qui reviennent le plus souvent sont « pratiques », « réalistes », « utiles », « bonne ambiance » avec, cependant, des regrets et des suggestions : « Nous y sommes trop peu préparés » ; « Il en faudrait plus » et « 7 minutes c'est trop court ».

2) En ce qui concerne la validité théorique (aussi appelée validité concourante ou de prédictivité) des scores totaux à cet ECOS, la corrélation entre ces notes totales et celles au total des examens (théoriques) oraux (pour 2007) fut 0,62, ce qui est à la fois positif, mais peu élevé. Cela confirme que les ECOS mesurent d'autres choses, comme la gestion de problèmes complexes, par leur multi-dimensionnalité, la communication avec le patient, la rapidité de réaction, etc. Par ailleurs, la corrélation entre notes globales à cet ECOS avec les notes de stage sur le terrain fut, elle, très basse (0,25). Cela pourrait être dû au fait que ces notes « de terrain » sont données par des superviseurs différents, alors que dans les ECOS tous les étudiants ont été soumis aux mêmes questions et jugés par les mêmes évaluateurs. Cette standardisation relève du critère déontologie-équité [33].

### Problèmes de validité et de fidélité des scores totaux aux ECOS

Comme la plupart des autres méthodes d'évaluation, les ECOS sont écartelés entre le concept de fidélité (*reliability*) et de validité.

La fidélité est une affaire interne au test. On considère en effet que le score total à une épreuve (aux diverses stations d'un ECOS par exemple) est d'autant plus « fiable » ou fidèle (dans le classement qu'il opère entre étudiants) que les scores aux différentes stations sont corrélés entre eux et avec le score total. Cependant, ce raisonnement, poussé à la limite, indique que pour maximiser la fidélité, il faut que les divers scores, ici à chaque station, mesurent tous la même chose.

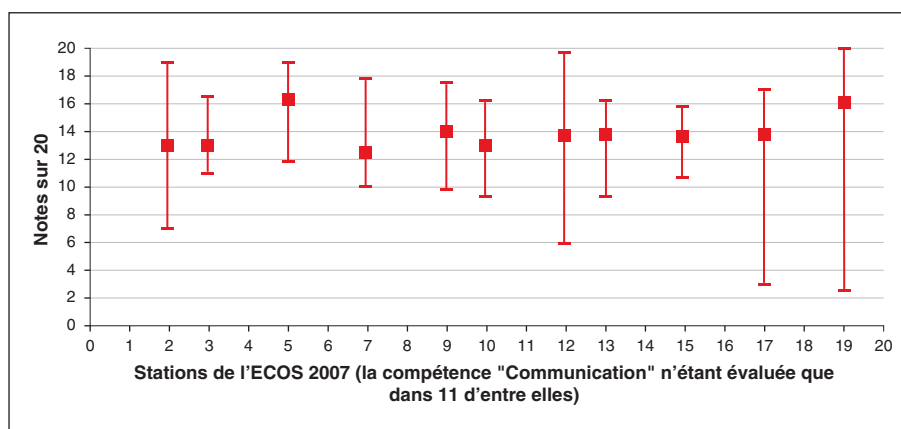
La validité prédictive d'un score total est une affaire externe au test. On estime la validité de ce score par sa corrélation avec un critère reconnu lui-même comme valide, par exemple les résultats à un test national. Ce



**Tableau 4.** Exemple pour la station où un patient vient demander la pilule du lendemain pour son amie.

Interventions du patient simulé	Réponses ou interventions du pharmacien simulé (l'étudiant)	
Quand sera-t-elle réglée à nouveau ?	Mentionne qu'en principe les règles arrivent normalement, parfois plus tôt, parfois plus tard	1
Alors, c'est sûr qu'elle ne sera pas enceinte ?	Indique que l'efficacité est très bonne, mais pas de 100 % : nécessité d'un contrôle gynécologique dans les 3 semaines avec test de grossesse éventuel si retard de règles	2
	Rassure à propos de la consultation gynécologique : ce n'est pas douloureux	1
C'est facile alors : il suffit de prendre 2 comprimés !	Précise bien que la contraception du lendemain doit rester exceptionnelle et ne peut remplacer une contraception classique	3
	Encourage à l'avenir (y compris à la fin de ce cycle) à utiliser un moyen de contraception adéquat, et mentionne qu'une grossesse non désirée peut survenir même au premier rapport	2

Points (dans la colonne de droite), pour les réponses apportées par l'étudiant (colonne du milieu), aux questions ou interventions de la patiente simulée (colonne de gauche).

**Figure 5.** Notes moyennes, minimales et maximales obtenues par les étudiants pour la compétence transversale « Communication » dans 11 stations.**Tableau 5.** Deux questions (de la grille utilisée dans chaque station) relatives aux observations additionnelles.

L'étudiant a-t-il dispensé des informations complémentaires ? Si oui, lesquelles ?  
L'étudiant a-t-il fait courir un risque au patient ? Si oui, comment ?

type de validité est souvent d'autant plus élevé que les sous-épreuves ou questions le composant mesurent des habiletés ou capacités différentes. Recourir aux OSCE vise précisément à garantir que des capacités de communication, relationnelles, de résistance au stress ou sensorimotrices, sont prises en compte, complétant ainsi les questions classiques portant, elles, sur la connaissance.

### ***Le nombre de stations dans un ECOS***

Le nombre de stations est habituellement d'une quinzaine, d'une durée totale de 90 minutes.

En ce qui concerne la validité des scores totaux à un ECOS, l'augmentation du nombre de stations l'accroît en

principe, parce que plus d'habiletés différentes peuvent être ainsi mesurées.

En ce qui concerne la fidélité, elle est aussi accrue en principe, parce que les éléments communs entre stations sont mesurés d'autant plus de fois. Gupta *et al.* ont observé l'accroissement de fidélité selon la durée de l'ECOS [60] : durée 1 h, fidélité 0,54 ; durée 2 h, fidélité 0,69 ; durée 4 h, fidélité 0,81 ; durée 8 h, fidélité 0,9.

Ces auteurs soulèvent cependant l'importance des contenus des stations, ce qui relève de la validité. Ainsi, dans un ECOS qu'ils ont observé, ils regrettent que sur 30 stations, 6 seulement soient des stations de procédures [60].

En formation chirurgicale, Sloan *et al.* ont fait passer par 38 stations, 56 résidents de trois niveaux : internes, résidents juniors et résidents seniors [61]. Le score total à cet ECOS avait une fidélité très élevée (0,91) et ce sont les résidents seniors qui eurent les meilleurs scores et les internes les plus faibles, ce qui est une indication de validité concourante.

## Conclusions générales et perspectives

### ***Des méthodes complémentaires à d'autres***

La faculté de médecine de Maastricht ne pratique pas que les trois méthodes exposées ci-avant (APP, test de progression et ECOS). Elle recourt aussi, par exemple, aux tests de bloc, aux MiniCEX ou *Mini clinical evaluation exercises*, qui portent sur un cas à la fois, mais que l'on pratique à diverses reprises au cours d'une année. Enfin, elle utilise les portfolios. Pour Tardif, un portfolio est « un dossier apte à fournir les documents nécessaires pour porter un jugement sur la qualité des performances. C'est un dossier évolutif rassemblant les travaux des apprenants » [7]. Ces portfolios ont vocation à synthétiser, intégrer - de façon auto-réflexive, tout le parcours de formation. Cette synthèse évolutive poursuit à la fois une visée formative et une visée sanctionnante (certificative).

### ***Une évolution permanente***

Cette faculté de médecine à Maastricht est –comme bien d'autres- en perpétuelle évolution, et donc en constant réajustement de la triple concordance : tout changement de l'un des piliers (O ou M ou E) exige une révision des concordances avec les deux autres.

Le département de pharmacie de l'université de Liège, après avoir partiellement (en complément de cours *ex cathedra*) pratiqué l'APP pendant près de dix ans, a maintenant choisi de se réorienter vers une variante qu'il a intitulée "séminaires intégrés", davantage centrée sur la pratique industrielle du métier de pharmacien : les étudiants travaillent en petits groupes de manière collaborative pour produire un poster portant sur les méthodes analytiques d'identification et de dosage de molécules données ; l'année suivante ils produisent un dossier d'enregistrement fictif d'un médicament. En ce qui concerne la partie plus officinale de la formation, les derniers développements tournent autour de l'utilisation de la technique du jeu de rôles à visée formative, au sein d'une pharmacie expérimentale. Une réflexion est également annoncée quant au recours à des petits groupes et à des simulations pour approfondir l'apprentissage de la pharmacothérapie, cours nouvellement introduit dans la formation.

### ***Un mouvement mondial***

Une telle ébullition (phénomène qui se produit en tout point du liquide) pédagogique gagne de plus en plus d'universités, bien que nous n'ayons mis en lumière qu'une partie de ce qui se fait dans deux d'entre elles seulement. L'Association internationale de pédagogie universitaire (AIPU), francophone, et l'*European association*

*for research on learning and instruction* (EARLI), anglophone, ainsi que l'Association pour le développement des méthodes d'évaluation en éducation (ADMEE), francophone, et leurs journaux respectifs, permettent d'élargir la perspective.

### ***Des méthodes plus adaptées à certains curriculums qu'à d'autres***

Les formations en médecine générale et en pharmacie présentent un *curriculum* assez homogène où les spécialisations n'interviennent qu'après plusieurs années. Elles se prêtent donc bien aux trois méthodes présentées ci-avant. D'autres *curricula* ne présentent pas ces caractéristiques. Ainsi, dans la formation universitaire en psychologie, dès la troisième année s'amorcent déjà les spécialités comme la psychologie clinique adulte ou enfant, la psychologie du travail, la psychologie sociale, la psycho-pédagogie, la psycholinguistique et l'audiophonologie, la psychologie animale, etc. Dans un tel contexte, les groupes tutoriels peuvent moins s'appuyer sur des cas et sur des patients simulés représentatifs de la « rencontre » caractéristique entre un médecin – ou un pharmacien - et un patient. Donc, dans ces formations à spécialisation rapide, les tests de progression doivent être limités aux seules premières années et les ECOS, eux, doivent être adaptés à chaque sous-discipline, quand ils sont pertinents.

### ***L'approche collaborative et par résolution de problèmes***

L'APP telle qu'elle a été décrite encourage l'approche collaborative et y entraîne. À l'heure où l'on pourrait craindre des enseignements à distance à des personnes isolées, l'APP oriente vers des formules comme les Communautés de pratiques, tout autant favorisées par internet que l'est l'apprentissage individualisé [62]. À l'ère des jeux sérieux (*serious games*), largement basés sur la simulation et la résolution de problèmes (comme l'APP et les ECOS), on peut imaginer les inter-fécondations possibles de ces approches pédagogiques et informatiques.

### ***L'approche expérimentale en pédagogie***

Les initiatives pédagogiques décrites ci-avant sont menées selon les méthodes de la pédagogie expérimentale, qui tente de vérifier ses hypothèses, de mesurer systématiquement les effets de ses interventions. Et ce, aux quatre niveaux décrits par Kirkpatrick [63, 64] : 1) la satisfaction des formés, 2) leurs acquis, mesurés par des tests de connaissance et de compétences à la sortie, 3) les conduites ou habitudes professionnelles sur le terrain et enfin 4) les impacts sur les bénéficiaires ultimes, ici essentiellement sur la santé des patients et sur le système

de santé en général. À mesure que l'on passe du niveau 1 d'évaluation au niveau 4, les évaluations deviennent plus complexes dans leur conception, dans leur exécution, et dans leur interprétation.

On imagine des études portant par exemple sur l'impact de l'APP sur l'autonomie des apprenants dans leur façon de se former tout au long de la vie (*Life long learning*). On pense ainsi aux travaux de Guglielmino<sup>14</sup> et Guglielmino *et al.* qui proposent une échelle de la préparation à l'apprentissage autonome (leur *Self-directed learning readiness scale* ou SDLRS). Un type d'impact semblable de l'APP qu'il serait aussi intéressant de mesurer porte sur le sentiment d'efficacité décrit par Bandura [67, 68]. Non seulement dans le cadre de la formation initiale, mais aussi dans la formation continue à distance et « à la carte » où les apprenants pourraient, par des tests de progression dans des spécialités, mesurer l'effet de leurs efforts de formation (autonome ou non) sur leur niveau de maîtrise atteint. On peut de même imaginer des ECOS simulés par ordinateur, où les personnages sont des avatars, dont celui de l'apprenant, qui pourrait à distance auto-mesurer non plus seulement ses connaissances mais son savoir-faire. On le voit, la tâche est quasi sans limite.

« Je ne vois qu'un moyen de savoir jusqu'où on peut aller, c'est de se mettre en route et de marcher » (Henri Bergson, 1919) [69].

**Remerciements :** Les auteurs remercient C. Mougin, R. Grasset, C. Guineberteau et G. Rapinel pour leurs avis enrichissants sur une première version du présent texte.

**Liens d'intérêts :** Les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt en rapport avec cet article.

## Références

1. Leclercq D, Poumay M. The 8 learning events model and its principles. Release 2005-1, 2005. <http://hdl.handle.net/2268/27042>.
2. Le Boterf G. *De la compétence. Essais sur un attracteur étrange*. Paris : Éditions d'organisation, 1994.
3. Le Boterf G. Être et devenir compétent. Éducation promotion. UNREP, 1997, n° 337.
4. Le Boterf G. *Construire des compétences individuelles et collectives*. 5<sup>e</sup> édition. Paris : Éditions d'organisation, 2010.
5. Perrenoud Ph. *Construire des compétences dès l'école*. 4<sup>e</sup> édition. Paris : ESF, 2004.
6. Carré P, Caspar P. *Traité des sciences et techniques de la formation*. Paris : Dunod, 2004.
7. Tardif J. L'évaluation des compétences. In : *Collection Chênelière*. Montréal : Chenelière Education, 2006.
8. Beckers J, Leclercq D, Poumay M. Une proposition de définition du concept de compétence. IFRES – Université de Liège, 2008. <http://hdl.handle.net/2268/16870>.
9. Pregent R, Bernard H, Kozanitis A. *Enseigner à l'université dans une approche-programme*. Québec : Presses de l'Université Polytechnique, 2009.
10. Leclercq D, Cabrera A. ATOMES : alineamiento en una tabla ome (objetivos – métodos – evaluaciones) para verificar la triple concordancia. Capítulo 1. In : Leclercq D, Cabrera A, eds. *IDEAS : innovaciones de dispositivos de evaluación de los aprendizajes en la enseñanza superior*. Santiago de Chile, 2014. [www.universitaria.cl http://hdl.handle.net/2268/173543](http://hdl.handle.net/2268/173543).
11. Van der Vleuten C, Schuwirth L, Driessen E, *et al.* A model for programmatic assessment fit for purpose. *Medical Teacher* 2012; 34 : 205-14.
12. Van der Vleuten C, Schuwirth L, Driessen E, *et al.* Twelve tips for programming assessment. *Medical Teacher* 2015; 37 : 641-6.
13. Roustita M, Woronoff-Lemsib MC, Aulagnere G, *et al.* Développement d'un outil interactif pour l'apprentissage par résolution de problèmes en pharmacie clinique. *Le Pharmacien Hospitalier* 2010; 45 : 66-71.
14. Dos Santos B. L'apprentissage par résolution de problèmes : bilan et l'évolution d'une méthode pédagogique utilisée dans la formation des pharmaciens au cours de la cinquième année hospitalo-universitaire. *Pharmaceutical sciences* 2012 <http://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00735699>.
15. Barrows HS, Tamblyn RM. The portable patient problem pack (P4), a problem-based learning unit. *J Med Educ* 1977; 52 : 1002-4.
16. Barrows HS, Tamblyn RM. *Problem-based learning : an approach to medical education*. New York : Springer Publishing Company, 1980.
17. Van der Vleuten C, Wijnen W. *Problem-based learning : perspective from the Maastricht experience*. Amsterdam : Thesis, 1990.
18. Leclercq D, Van der Vleuten C. PBL – problem based learning ou APP – apprentissage par problèmes. In : D. Leclercq D, ed. *Pour une pédagogie universitaire de qualité*. Sprimont : Mardaga, 1998 : 187-205. <http://hdl.handle.net/2268/28511>.
19. Leclercq D, van der Vleuten C, Cabrera A. PdP : pruebas de progreso. In : Leclercq D, Cabrera A, eds. *Ideas e innovaciones. Dispositivos de evaluación de los aprendizajes en la educación Superior*. Santiago de Chile : Editorial universitaria, 2014 : 387-408. [www.universitaria.cl ; http://hdl.handle.net/2268/173543](http://hdl.handle.net/2268/173543).
20. Lave J, Wenger E. *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge : University of Cambridge Press, 1991.
21. Bransford JD, Bransford J, Sherwood R, *et al.* Anchored instruction : why we need it and how technology can help. In : Nix D, Sprio R, eds. *Cognition, education and multimedia*. Hillsdale, NJ : Erlbaum Associates, 1990 : 115-41.
22. Schmidt H. Problem based learning : rationale and description. *Medical Education* 1983; 17 : 11-6.
23. Scherly D. Apprentissage par problèmes et les nouvelles technologies de l'enseignement, <http://tecfa.unige.ch/scherly/APP/APP.html> consulté en 1998.
24. Schmidt HG, Moust JHC. What makes a tutor effective ? A structural-equations modeling approach to learning in problem-based curricula. *Academic Medicine* 1995; 70 : 708-14.
25. Needham D, Begg I. Problem-oriented training promotes spontaneous analogical transfer. Memory oriented training promotes memory for training. *Mem Cognit* 1991; 19 : 380-9.
26. Prince C, Visser K. The student as quality controller. In : Scherpbier A, van der Vleuten C, Rethans J, *et al.* eds. *Advances in medical education*. Dordrecht : Kluwer, 1997.

<sup>14</sup> <http://www.lpasdlrs.com/> consulté février 2016

27. Schmidt H, Cohen-Schotanus J, Arends L. Impact of problem-based, active, learning on graduation rates of ten generations of Dutch medical students. *Medical Education* 2009; 43: 211-8.
28. Vernon DTA, Blake RL. Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research. *Academic Medicine* 1993; 68: 550-63.
29. Albanese MA, Mitchell S. Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine* 1993; 68: 52-81.
30. Berkson L. Problem-based learning: have the expectations been met? *Academic Medicine* 1993; 68(Suppl.): S79-88.
31. Leclercq D. *La conception des QCM*. Bruxelles: Labor, 1986, <http://hdl.handle.net/2268/17835>.
32. Leclercq D. *Qualité des questions et signification des scores*. Bruxelles: Labor, 1987, <http://hdl.handle.net/2268/17836>.
33. Leclercq D. L'évolution des QCM. In: Figari G, Mottier-Lopez L, eds. *Recherches sur l'évaluation en éducation*. Paris: L'Harmattan, 2006: 139-46. <http://hdl.handle.net/2268/10124>.
34. Strobel J, van Barneveld A. When is PBL more effective? A meta-synthesis of meta-analysis comparing PBL to conventional classrooms. *The interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning* 2009; 3: 44-58.
35. Dochy F, Segers M, van en Bossche P, *et al.* Effects of problem-based learning. A meta-analysis. *Learn Instr* 2003; 13: 533-68.
36. Gijbels D, Dochy Ph D, Van den Bossche P, *et al.* Effects of problem-based learning. A meta-analysis from the angle of assessment. *Rev Educ Res* 2005; 75: 27-61.
37. Van Luijk S, Gorter R, Van Mook W. Promoting professional behaviour in undergraduate medical, dental and veterinary curricula in the Netherlands: evaluation of a joint effort. *Medical Teacher* 2010; 32: 733-9.
38. Schmidt HG, Van Der Molen HT. Self-reported competency ratings of graduates of a problem-based medical curriculum. *Academic Medicine* 2001; 76: 466-8.
39. Schmidt HG, Vermeulen L, Van Der Molen HT. Long term effects of problem-based learning: a comparison of competencies acquired by graduates of a problem-based and a conventional medical school. *Medical Education* 2006; 40: 562-7.
40. Prince K, Van Eijs P, Boshuizen H, *et al.* General competencies of problem-based learning (PBL) and non-PBL graduates. *Medical Education* 2005; 39: 394-401.
41. Frambach J, Manuel B, Fumo A, *et al.* Students' and junior doctors' preparedness for the reality of practice in sub-Saharan Africa. *Med Teach* 2015; 37: 64-73.
42. Galand B, Frenay M. *L'approche par problèmes et par projets dans l'enseignement supérieur. Impact, enjeux et défis*. Louvain-La-Neuve: Presses de l'UCL, 2005.
43. Verhoeven, B. Progress testing. The utility of an assessment concept. PhD dissertation. Maastricht University, Faculty of medicine, 2003.
44. Semb G, Ellis J. Knowledge taught in school: what is remembered? *Rev Educ Res* 1994; 64: 253-86.
45. Boshuizen H, van der Vleuten C, Schmidt H, *et al.* Measuring knowledge and clinical reasoning skills in a problem-based curriculum. *Medical Education* 1997; 31: 115-21.
46. Van der Vleuten C, Schuwirth L, Muijtjens A, *et al.* Cross institutional collaboration in assessment: a case on progress testing. *Medical Teacher* 2004; 26: 719-25.
47. Muijtjens AM, Timmermans I, Donkers J, *et al.* Flexible electronic feedback using the virtues of progress testing. *Medical Teacher* 2010; 32: 491-5.
48. Wrigley W, van der Vleuten C, Freeman A, *et al.* A systemic framework for the progress test: strengths, constraints and issues: AMEE Guide n° 71. *Medical Teacher* 2012; 34: 683-97.
49. Verhoeven B, Hammers J, Scherpbier A, *et al.* The effect on reliability of adding a separate written assessment component to an OSCE. *Med Educ* 2000; 34: 525-9.
50. Plaza C. Progress examinations in pharmacy education. *Am J Pharm Educ* 2007; 71: 66.
51. Mészáros K, Mitchell J, Mc Donald K, *et al.* Progress examination for assessing students' readiness for advanced pharmacy practice experiences. *Am J Pharm Educ* 2009; 73: 109.
52. Szilagyí J. Curricular progress assessments: the milemarker. *Am J Pharm Educ* 2008; 72: article 101.
53. Vyas D, Halilovic J, Kim M, *et al.* Use of cumulative assessments in US schools and colleges of pharmacy. *Pharmacy* 2015; 3: 27-38.
54. Larsen D, Butler A, Roedger H. Repeated testing improves long-term retention relative to repeated study: a randomised controlled trial. *Med Educ* 2009; 43: 1174-81.
55. Larsen D, Butler A, Roedger H. Comparative effects of test-enhanced learning and self-explanation on long-term retention. *Med Educ* 2013; 47: 674-82.
56. Keresztes A, Kaiser D, Kovács G, *et al.* Testing promotes long-term learning via stabilizing activation patterns in a large network of brain areas. *Cereb Cortex* 2014; 24: 3025-35.
57. Sansgiry S, Chanda S, Lemke D, *et al.* Effect of incentives on student performance on milemarker examinations. *Am J Pharm Educ* 2006; 70: article 103.
58. Harden R, Stevenson M, Downie W, *et al.* Assessment of clinical competence using objective structured examination. *BMJ* 1975; 1: 447-51.
59. Philippe G, Angenot L, Giet D, *et al.* Comparaison de séminaires à l'apprentissage à la résolution de problèmes complexes et de conférences magistrales sur le développement de compétences pharmaceutiques. *Pédagogie Médicale* 2009; 10(S1): S97.
60. Gupta P, Dewan P, Singh T. OSCE revisited. *Indian Pediatr* 2010; 47: 911-20.
61. Sloan D, Donnelly M, Schwartz R, *et al.* The objective structured clinical examination. The new gold standard for evaluating postgraduate clinical performance. *Ann Surg* 1995; 222: 735-42, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1235022>.
62. Wenger E. *Communities of practice. Learning, meaning and identity*. Cambridge: University of Cambridge Press, 1999.
63. Kirkpatrick DA. *Practical guide for supervisory training and development*. Reading (Mass): Addison-Wesley, 1983.
64. Kirkpatrick DA. *Evaluating-training-programs-four-levels*. 3rd edition. San Francisco: Berrett-Koehler Publ, 2006.
65. Guglielmino LM. Development of the self-directed learning readiness scale. *Diss Abstr Int* 1978; 38: 6467A.
66. Guglielmino PJ, Guglielmino LM, Long HB. Self-directed learning and performance in the workplace. *J High Educ* 1987; 16: 303-17.
67. Bandura A. Self-efficacy: towards an unifying theory of behavioral change. *Psychol Rev* 1977; 84: 191-215.
68. Bandura A. *Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle*. Bruxelles: De Boeck, 2002.
69. Bergson H. *L'énergie spirituelle. Essais et conférences*. Paris: PUF, 1919.