

# Apprentissage par problèmes

Avancée



- 1 Appellation en anglais
- 2 Stratégies apparentées
- 3 Type de stratégie
- 4 Types de connaissances
- 5 Description
- 6 Conditions favorisant l'apprentissage
- 7 Niveau d'expertise des apprenants
- 8 Type de guidage
- 9 Type de regroupement des apprenants
- 10 Milieu d'intervention
- 11 Conseils pratiques
- 12 Ressources informationnelles utilisées dans la fiche
  - 12.1 Bibliographie
  - 12.2 Webographie
- 13 Ressources informationnelles disponibles pour rédiger et améliorer la fiche
  - 13.1 Bibliographie
  - 13.2 Webographie

## Sommaire

### Appellation en anglais

Problem-based learning. Selon Barrows, d'autres appellations en anglais de l'apprentissage par problèmes pourraient être « student-centered, inquiry-based, integrated, collaborative, reiterative learning » (Barrows, 2004, cité dans : Newman, 2005, p. 12).

### Stratégies apparentées

Il y a quelques stratégies apparentées qui ressemblent à la stratégie d'apprentissage par problèmes (APP).

Premièrement, l'APP se rapproche de Pebble-in-the-pond (Merrill), où la stratégie « caillou dans la mare » de David Merrill met au centre de l'apprentissage la résolution de problèmes du monde réel. De façon similaire à la stratégie « caillou dans la mare », les critères de la qualité de l'APP sont activités de résolution de problèmes, activation de connaissances et habilités, démonstration de résolution de problèmes, application des compétences, intégration des connaissances et métacognition, collaboration, contribution au savoir collectif. Contrairement à la stratégie « caillou dans la mare », l'APP ne propose pas la séquence des activités du simple vers le complexe. Par contre, les apprenants, au départ, font face aux problèmes complexes (problèmes mal structurés) du monde réel et, ensuite, grâce au travail autonome et à la discussion avec les pairs, ils devraient essayer de les résoudre.

Deuxièmement, l'APP fait penser à la stratégie de l'apprentissage basé sur les cas (ABC). Selon Williams (2005), cette stratégie découle de l'APP. Les deux stratégies tiennent compte des connaissances préalables des apprenants et

mettent les étudiants au départ devant le problème à résoudre. La discussion en petits groupes est privilégiée dans ces deux stratégies. En ce qui concerne les différences entre ces deux stratégies, dans l'APP, le rôle du facilitateur est moins important (Srinivasan, Wilkes, Stevenson, Nguyen et Slavin, 2007, p.74) que dans l'ABC. L'APP a été appelé en tant qu'approche interrogative ouverte (open inquiry approach), contrairement à l'ABC qui a été appelé en tant qu'approche interrogative guidée (guided inquiry approach) (Srinivasan et coll., 2007, p.74). La critique typique qu'on adresse à l'APP est que cette stratégie est moins efficiente que celle de l'ABC, puisque, lorsque la supervision pédagogique est minimaliste ou presque absente, les apprenants sont plus à risque de faire des erreurs et de perdre leur temps (Srinivasan et coll., 2007, p.75).

Troisièmement, l'APP rappelle aussi la stratégie de l'apprentissage par équipes (APE) (team-based learning). On peut caractériser l'APP comme une des formes particulières de cette stratégie, vu leurs ressemblances significatives. Comme Okubo et coll. (2012) le définissent dans le contexte des études médicales, l'APE est une stratégie pédagogique qui fournit aux étudiants la possibilité de résoudre des problèmes (Okubo, Ishiguro, Suganuma, Nishikawa, Takubo, Kojimahara, Yago, Nunoda, Sugihara et Yoshioka, 2012, p.23). En travaillant en équipe, les apprenants sont mieux outillés pour résoudre des problèmes complexes par l'entremise des tâches répétitives, de la lecture, des tests individuels et en groupe, des discussions à l'intérieur de l'équipe et entre les équipes, ainsi que de la rétroaction du facilitateur (Okubo et coll., 2012, p.23). De façon similaire à l'APP, l'APE est applicable dans le cas d'étudiants intermédiaires ou avancés qui ont déjà de l'expérience théorique, mais est peu applicable dans le cas d'étudiants qui n'ont pas beaucoup d'expérience clinique (ou pratique) (Okubo et coll., 2012, p.24). Autrement dit, la préparation individuelle est la condition préalable importante pour travailler efficacement dans les équipes et résoudre des problèmes. Comme dans l'APP, dans l'APE les étudiants sont confrontés au départ à la résolution de tâches avancées (Okubo et coll., 2012, p.23). Par contre, l'APE se distingue de l'APP par la structure plus détaillée de la supervision. Comme Parmelee et Hudes le constatent, l'APE est une stratégie hautement structurée qui demande la rétroaction fréquente de la part du facilitateur (Parmelee et Hudes, 2012, p.411). Une autre particularité de l'APE qui le distingue de l'APP est le fait que dans l'APE les équipes sont formées par le facilitateur qui distribue également les étudiants les plus expérimentés dans toutes les équipes. Les étudiants ne sont pas autorisés à former leur équipe eux-mêmes (Parmelee et Hudes, 2012, p.412).

## Type de stratégie

L'APP peut être considéré en tant que macrostratégie, si elle est utilisée pour l'ensemble des activités d'un cours ou d'un programme d'études. En même temps, l'APP peut être une microstratégie, si on l'applique pour quelques activités d'un cours ou d'un programme d'études et si d'autres activités sont basées sur les techniques narratives (les cours traditionnels).

## Types de connaissances

L'APP vise à développer des connaissances à plusieurs niveaux (Gijbels et coll., 2005, cité dans Walker et Leary, 2009, p.14) :

- au niveau du concept (lorsqu'il faut définir, identifier ou générer des exemples des concepts fondamentaux);
- au niveau du principe (lorsqu'il faut révéler des relations entre ces concepts);
- au niveau de l'application (lorsqu'il faut appliquer des conditions et des procédures en particulier dans de nouvelles situations, ce qui mobilise des connaissances des concepts et des principes (ou des connaissances déclaratives et procédurales) pour atteindre un objectif d'apprentissage (Walker et Leary, 2009, p.14-15);
- au niveau de l'évaluation (lorsque les étudiants portent un jugement critique sur ces connaissances et les façons de choisir les meilleures techniques de raisonnement).

## Compétences visées par l'APP

Selon Newman (2005, p.13), l'APP permet de développer les compétences suivantes : l'écoute active, la résolution de problèmes, la planification stratégique, la gestion du stress, la gestion du changement, le raisonnement critique et créatif, la collaboration efficace en équipe et en groupe, l'auto-évaluation, les préférences personnelles

d'apprentissage, les capacités à apprendre les concepts, règles et théories, la créativité, la gestion du temps, les compétences relationnelles, l'adaptation d'une approche plus universelle ou holistique, l'apprentissage autoguidé, l'obtention de critères d'évaluation, la définition de problèmes réels, la capacité à reconnaître les éléments prioritaires dans la situation donnée, la prise de décision, la capacité de la direction, la capacité à gérer des conflits, le développement de l'empathie par rapport à un autre point de vue (Newman, 2005, p.13).

Au centre de l'APP se situe le chaînage arrière (ou raisonnement arrière ou raisonnement rétrograde). C'est une méthode d'inférence qui commence par une liste d'objectifs ou d'hypothèses et qui fonctionne à l'envers, de la conséquence à l'antécédent, pour voir s'il y a des données disponibles qui soutiennent l'une de ces conséquences (Russell et Norvig, 2009, p.337, cité dans Wikipédia: [http://fr.wikipedia.org/wiki/Cha%C3%AEnage\\_arri%C3%A8re](http://fr.wikipedia.org/wiki/Cha%C3%AEnage_arri%C3%A8re)). Dans le contexte du raisonnement clinique, cette méthode permet de tester les hypothèses des diagnostics préliminaires et, par l'entremise du modèle probabiliste des principes, de déterminer si les symptômes observés devraient être présentés si le diagnostic est correct (Hmelo et al., 1997, cité dans Walker et Leary, 2009, p.15).

Selon Yaqinuddin, les connaissances qui sont acquises dans le contexte authentique ou pertinent sont plus faciles à retenir. Les connaissances qui sont acquises par l'utilisation d'exemples pratiques aident à la reconnaissance de schémas, tandis que l'utilisation de connaissances préalables aide au traitement de la nouvelle information (Yaqinuddin, 2013, p.83).

### Exemples de son utilisation

Au Canada (Québec), l'Université du Québec à Montréal offre le baccalauréat en biologie entièrement en APP (<http://www.etudier.uqam.ca/programme?code=7013>). Les études en médecine à l'Université de Sherbrooke (<http://www.usherbrooke.ca/doctorat-medecine/programme/phases-i-et-ii/apprentissage-par-problemes/>) utilisent également cette méthode d'enseignement. Également, l'Université de Sherbrooke applique l'approche par problèmes et par projets pour le baccalauréat en génie électrique et informatique (<http://www.usherbrooke.ca/gelecinfo/fr/programmes/appi/>). Au niveau collégial, dans le domaine de la physique, il y a un site qui propose des ressources pédagogiques inspirées de l'APP aux enseignants des cégeps à Québec : <http://www.ccdmd.qc.ca/catalogue/apprentissage-par-problemes-en-physique-au-collegial>

## Description

### La problématique et les origines de la conception de l'APP

L'APP a été historiquement appliqué dans les facultés de médecine aux États-Unis. McMaster University, en Ontario, est le pionnier qui a introduit l'APP dans son programme d'études en 1969. 20 ans plus tard, plus de 20 facultés médicales aux États-Unis ont intégré l'APP dans leurs programmes d'études (Yaqinuddin, 2013, p.83). Les raisons d'être de cette décision étaient l'ennui des étudiants, leur incapacité à appliquer les connaissances théoriques dans le contexte clinique et le manque de compétences professionnelles des nouveaux diplômés (Newman, 2005, p.12).

### Les conditions de la mise en œuvre

Selon la définition de Barrows (1996, cité dans Walker et Leary, 2009, p.13), l'APP repose sur les prémisses suivantes :


- Les problèmes mal structurés sont présentés comme non résolus, pour que les étudiants génèrent leurs idées à la fois sur les causes du problème et sur leurs solutions possibles (Barrow, 2002, cité dans Walker et Leary, 2009, p.13). Vu que ces problèmes n'ont pas nécessairement une seule réponse correcte, les étudiants devraient explorer des pistes multiples de solution (Hmelo-Silver & Barrows, 2006, cité dans Walker et Leary, 2009, p.14). Dans le cas de problèmes mal structurés, Jonassen propose aux apprenants de parcourir trois étapes : 1) générer des solutions possibles aux problèmes, 2) évaluer la viabilité des solutions

- alternatives en construisant leurs arguments et en exprimant leurs valeurs personnelles, 3) explorer la marge de manœuvre de la solution au problème (Jonassen, 1997, p.81, cité dans Smith et Ragan, 2005, p.221).
- L'approche centrée sur l'apprenant selon laquelle ce sont les apprenants qui déterminent ce qu'ils ont besoin d'apprendre. C'est la responsabilité des apprenants de définir les aspects clés du problème, les écarts entre tout ce qu'ils savent et tout ce qui devrait être découvert (Barrows, 2002, Hmelo-Silver & Barrows, 2006, cité dans Walker et Leary, 2009, p.14).
- Les enseignants agissent en tant que facilitateurs ou tuteurs dans le processus d'apprentissage. Leur rôle est de susciter la curiosité des apprenants en les confrontant aux questions métacognitives. Graduellement, les facilitateurs diminuent leur influence dans les sessions subséquentes (Barrows, 2002, cité dans Walker et Leary, 2009 p.14). Les techniques narratives sont sacrifiées en faveur des techniques interrogatives (Hmelo-Silver & Barrows, 2006, cité dans Walker et Leary, 2009, p.14). Pour stimuler l'intérêt des apprenants, les enseignants peuvent utiliser des tableaux graphiques, des capsules vidéos, des simulations et des tutoriels basés sur les scénarios (Parmelee Hudes, 2012, p.412).
- L'authenticité du problème au contexte réel est le critère selon lequel les problèmes sont choisis (Barrows, 2002, cité dans Walker et Leary, 2009, p.14). Les problèmes sont interdisciplinaires par leur nature, ce qui demande aux étudiants d'explorer les sujets multiples pour élaborer une solution opérable au problème (Barrows, 1996, cité dans Walker et Leary, 2009, p.14).
- L'apprentissage se fait en petits groupes (Barrows, 2002, Hmelo-Silver & Barrows, 2006, cité dans Walker et Leary, 2009, p.14).

### **Les étapes de l'APP**

D'après les études sur l'efficacité de l'APP dans le contexte de l'école polytechnique à Singapour, Yew et Schmidt ont distingué cinq phases du processus d'apprentissage : 1) analyse des problèmes en équipe, 2) apprentissage autoguidé, 3) rencontre de l'équipe avec le facilitateur, 4) travail en équipe sans facilitateur, 5) rapport des résultats de l'équipe (Yew et Schmidt, n.a., p.11). Durant tout le processus d'apprentissage, les étudiants ont la possibilité de consulter les documents en ligne. À l'Université de Sherbrooke, à la Faculté de la médecine et des sciences de la santé, le programme de formation en apprentissage par problèmes est basé sur les neuf étapes suivantes (<https://www.usherbrooke.ca/doctorat-medecine/programme/phases-i-et-ii/apprentissage-par-problemes/>)

<b>L'Apprentissage par problèmes</b>	
<b>9 étapes</b>	
<b>En petits groupes</b>	<b>1. Lecture- clarification des termes</b> <b>2. Liste des phénomènes à expliquer</b> <b>3. Proposition d'hypothèses explicatives</b> <b>4. Organisation – priorisation des hypothèses</b> <b>5. Objectifs d'apprentissage et compétences cliniques visées</b>
<b>Individuel</b>	<b>6. Étude individuelle</b>
<b>En petits groupes</b>	<b>7. Synthèse: validation et intégration des connaissances</b> <b>8. Bilan en groupe</b>
<b>Individuel</b>	<b>9. Bilan personnel</b>

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE  
Faculté de médecine  
et des sciences de la santé

Le chercheur Siedentop (1994) dit quant à lui que l'apprentissage par problèmes comporterait 4 phases que l'intervenant doit respecter :

<b>Phases de l'enseignement par problèmes</b>
<b>La phase de la formulation du problème</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'intervenant énonce d'abord un problème de façon claire et concise.</li> <li>2. Il vérifie la compréhension des apprenants en rapport avec le problème posé.</li> <li>3. Il organise et sollicite la participation des apprenants.</li> </ol>
<b>La phase d'exploration</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'intervenant observe attentivement les solutions trouvées par les apprenants.</li> <li>2. Il encourage l'exploration et rappelle, au besoin, les critères qui délimitent le problème. 3. Il donne du feedback sur les réponses émises par les apprenants.</li> </ol>
<b>La phase du bilan</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'intervenant fait la collecte des solutions trouvées en permettant à des apprenants de démontrer leurs réponses à l'ensemble du groupe.</li> <li>2. Il questionne les apprenants sur la pertinence des solutions présentées.</li> </ol>
<b>La phase d'exploitation</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'intervenant encourage l'exploitation de plusieurs solutions jugées pertinentes.</li> <li>2. Il observe la qualité des réponses des apprenants. 3. Il donne du feed-back sur les réponses émises par les apprenants.</li> </ol>

## Conditions favorisant l'apprentissage

Newman constate que en APP les compétences se développent dans le processus d'exécution des huit tâches suivantes que des apprenants devraient faire selon la stratégie de l'APP : 1) explorer le problème (clarifier les termes et concepts qui ne sont pas compréhensibles, créer des hypothèses, identifier des sujets à étudier), 2) identifier tout ce qu'ils savent déjà et ce qui peut être pertinent pour la résolution de problèmes, 3) identifier tout ce qu'ils ne savent pas, 4) en tant que groupe, les apprenants devraient prioriser les besoins d'apprentissage, élaborer les objectifs d'apprentissage généraux et spécifiques, allouer des ressources entre les membres, 5) se lancer dans une quête autoguidée de connaissances, 6) retourner au travail en équipe pour partager les nouvelles connaissances d'une façon efficace pour en informer tous les membres de l'équipe, 7) appliquer des connaissances (essayer d'intégrer des connaissances acquises à l'explication compréhensive), 8) réfléchir sur tout ce qu'ils ont appris et sur le processus d'apprentissage (Newman, 2005, p.15). Résultats de recherche sur l'efficacité de l'APP Même si l'APP a obtenu la reconnaissance de l'Association of Medical Colleges et World federation of Medical education, les résultats de recherche sur son efficacité sont plutôt mitigés (Yaquinnuddin, 2013, p.83).

### Les avantages de l'APP

Premièrement, selon Smith et Ragan, l'avantage principal de l'APP pourrait être une augmentation de l'intérêt de la motivation des étudiants relatif à l'apprentissage. Cet objectif peut être atteint par l'entremise de la présentation d'un

problème intéressant et difficile (Smith et Ragan, 2005, p.223, p.233).

Deuxièmement, les résultats de l'étude sur l'efficacité de l'APP à l'école polytechnique à Singapour démontrent l'importance de l'impact du facilitateur sur la performance de l'apprentissage. Le nombre le plus élevé de concepts pertinents a été généré durant la phase 3, durant laquelle les apprenants ont travaillé en équipe en consultant le facilitateur. Le nombre total de concepts étudiés en ligne était le plus haut aussi durant cette phase (Yew et Schmidt, n.a., p.17). En même temps, les résultats de cette recherche soulignent l'importance de l'interaction verbale du travail d'équipe, sans participation active du facilitateur. Le nombre le plus élevé de nouveaux concepts a été généré durant la phase 1, lorsque les apprenants ont travaillé en équipe et pour laquelle ils n'ont pas été préparés à l'avance. Comme les résultats de la recherche le révèlent, la verbalisation, soit la possibilité d'expliquer les idées aux autres apprenants, aide plus que le travail autonome à leur compréhension du contenu (la phase 2).

Finalement, selon les études de Barrows, 1986 (cité dans Walker et Leary, 2009), il y a un lien entre les types de méthodes de l'APP et l'efficacité de l'apprentissage. Barrows distingue six types de méthodes de l'APP : les cours qui intègrent les études de cas, les cours basés sur les études de cas, les études de cas modifiées, les cours basés sur les problèmes de type interrogation ouverte, les cours basés sur les problèmes de type interrogation structurée avec la rétroaction (« closed-loop problems »). Comme les résultats de la recherche de Barrows le démontrent, la méthode basée sur l'interrogation structurée est la plus efficace en termes d'amélioration de l'apprentissage par rapport à d'autres méthodes (Barrows, 1986, cité dans Walker et Leary, 2009, p.25).

### **Les inconvénients de l'APP**

Du point de la vue de la théorie de la charge cognitive, l'APP est critiquée pour la surcharge de la mémoire de travail, lorsque l'apprenant devrait traiter plusieurs principes et procédures simultanément pour trouver une meilleure solution aux problèmes multiples (Yaquinuddin, 2013, p.83).

Comme Jonassen le dénonce, l'APP met l'accent sur la résolution de problèmes sans un examen des problèmes sous-jacents (Jonassen, 2000, cité dans Walker et Leary, 2009, p.15).

Il y a certaines études qui révèlent les faiblesses de l'APP. Selon les études de Kalain et al. qui comparaissent les effets de l'APP sur la performance dans National Board of Medicine Examination (NBME), les étudiants qui ont étudié selon l'APP ont démontré de meilleurs résultats dans la partie clinique de l'examen et de plus faibles résultats dans la partie théorique (Yaquinuddin, 2013, p.83). Les études de Collivier n'ont démontré aucun avantage de l'APP sur la performance dans le NBME, à l'exception de la partie qu'ont évaluée les compétences relationnelles (Yaquinuddin, 2013, p.84).

### **Niveau d'expertise des apprenants**

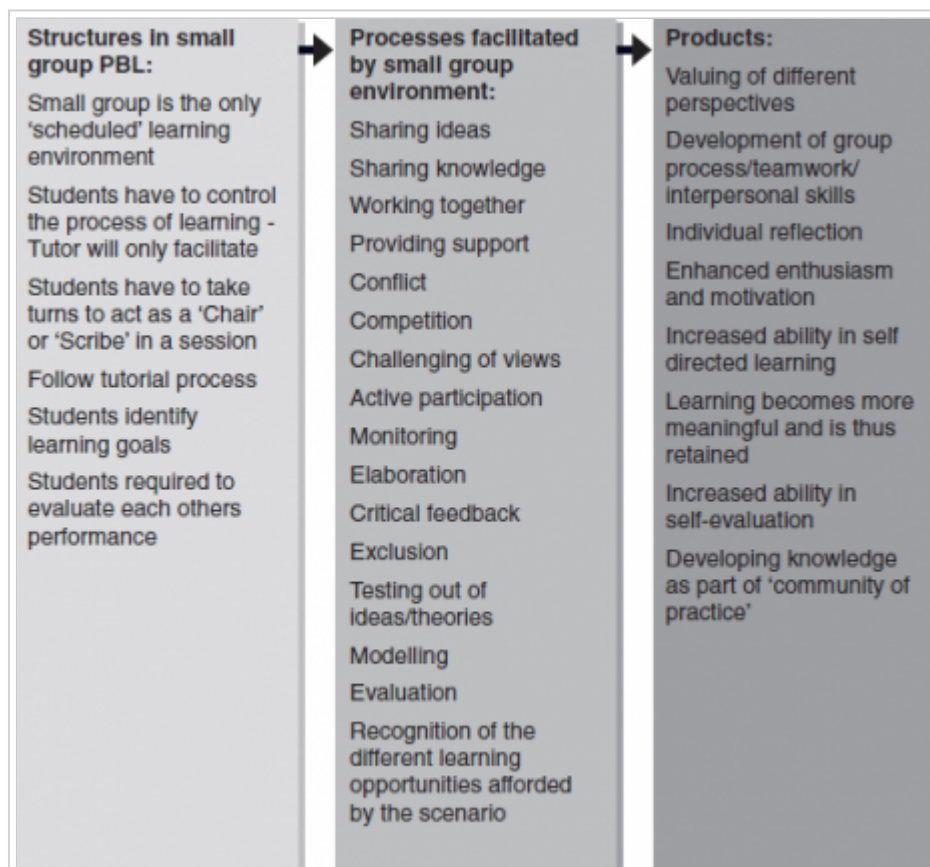
Des apprenants peuvent être novices, intermédiaires ou experts, dépendamment du niveau de difficulté du problème proposé (Parmelee et Hudes, 2012, p.413). Dans le contexte des études médicales, l'APP peut être appliqué par l'entremise des tutoriels basés sur l'apprentissage par problèmes (en ligne ou en papier), à partir des premières années de la formation universitaire. Ces tutoriels visent à développer des compétences de résolution des problèmes de façons individuelles et en petits groupes et les préparer pour la prochaine étape : l'apprentissage en équipes. Ces connaissances préalables devraient les aider à générer des idées quant aux solutions aux problèmes présentés dans la classe durant l'étape de l'apprentissage en équipes. Cette séquence est appliquée, par exemple, à Tokyo Women's Medical University (Okubo et col., 2012, p. 227). D'après les études sur l'application de l'APP de Van den Hurk et coll. (1999, cité dans Yew, n.a., p.6), les étudiants avancés sont plus autonomes par rapport aux étudiants de premières années et ceux qui ont étudié au-delà des questions discutées dans le groupe de travail ont démontré des meilleurs résultats durant la phase de l'analyse des problèmes.

## Type de guidage

Selon l'APP, l'enseignant joue un rôle de facilitateur, dont la tâche principale est de diriger les apprenants vers l'apprentissage autoguidé par l'entremise des questions posées. Selon cette approche, l'enseignant est un membre égal aux apprenants, qui sont principalement responsables des résultats de leur apprentissage. Comme les approches socioculturelles le démontrent, le facilitateur devrait initier les apprenants à la communauté de pratique par l'entremise de l'intériorisation de la langue et des valeurs de la communauté. (Newman, 2005, p.14). En même temps, d'autres étudiants plus expérimentés peuvent jouer un rôle de tuteur par rapport aux autres étudiants. Ce dernier type de guidage rapproche l'APP de la stratégie d'apprentissage assisté par les pairs.

## Type de regroupement des apprenants

Habituellement, l'apprentissage, selon l'APP, se déroule en petits groupes (entre 5 et 10 membres) (Newman, 2005, p.16). Certains chercheurs affirment que de petits groupes peuvent faciliter l'apprentissage en créant un environnement d'apprentissage favorable qui soutient le développement cognitif et métacognitif (Benson, Noesgaard, Drummond-Young, 2001, cité dans Newman, 2005, p.17). Voici le tableau qui présente les liens entre les structures en petits groupes, le processus que ces structures facilitent et les résultats d'apprentissage :



Source Newman, 2005, p. 17



## Milieu d'intervention

Cette stratégie est souvent utilisée au niveau des études supérieures dans les domaines médicaux, scientifiques et technologiques. Comme Smith et Ragan le constatent, les structures des écoles qui donnent une formation professionnelle sont mieux adaptées à la mise en œuvre réussie de l'APP que les écoles publiques secondaires K-12 (Smith et Ragan, 2005, p.233, p.223).

## Conseils pratiques

Afin de diminuer l'impact négatif de la surcharge cognitive des stratégies pédagogiques, ce qui est principalement dû à la présentation simultanée de nouveaux problèmes et de principes, le conseiller pédagogique devrait limiter le nombre de problèmes. Cela permettra aux apprenants d'utiliser moins de principes. Par exemple, comme Smith et Ragan le suggèrent, durant un cours, les apprenants peuvent apprendre comment appliquer un principe en particulier et, ensuite, ils peuvent apprendre comment appliquer tous les principes ensemble. Dans plusieurs cas, il est préférable que les apprenants réussissent à apprendre ces principes d'une façon automatique avant qu'ils les appliquent dans un contexte de résolution de problèmes. La question « comment peut-on mieux traiter les connaissances préalables dans les environnements d'apprentissage basé sur les problèmes » a été discutée en détail par Dick (1992) et Perkins (1992) dans le contexte du constructivisme (Smith et Ragan, 2005, p.221).

Vu que les connaissances préalables jouent un rôle très important dans l'APP, les enseignants devraient accorder davantage de temps à la révision :

- des connaissances factuelles liées à la terminologie et aux éléments spécifiques du domaine;
- des connaissances conceptuelles liées aux stratégies générales, aux principes de la résolution des problèmes;
- des connaissances procédurales liées aux techniques et méthodes d'utilisation de principes liés aux problèmes spécifiques au domaine.

Un facilitateur peut réviser ces connaissances, soit d'une façon directe (en mettant l'information pertinente où c'est approprié), soit d'une façon indirecte (en posant des questions, lorsque les apprenants pratiquent la résolution de problèmes) (Smith et Ragan, 2005, p.224).

## Ressources informationnelles utilisées dans la fiche

Ici figurent toutes les ressources informationnelles qui ont été lues et utilisées par les contributeurs successifs pour rédiger la fiche. Ces ressources ont été puisées dans celles qui ont été prédéterminées ci-dessous, dans la section : Ressources informationnelles disponibles. Toutefois, chaque contributeur peut choisir d'utiliser d'autres ressources, du moment qu'elles sont pertinentes pour la thématique traitée, crédibles et présentant un contenu de qualité.

Les références utilisées doivent être placées dans la bonne section : soit dans la bibliographie (articles, livres, chapitres) soit dans la webographie (ressources électroniques diverses, cependant les articles des revues électroniques ou des chapitres publiés en ligne doivent être placés dans la bibliographie).

## Bibliographie

Dans cette section figurent les articles des revues (y compris les revues en ligne, les livres ou les chapitres de livres (y compris ceux qui sont disponibles en ligne). L'hyperlien peut être indiqué si possible. Les ressources doivent être citées selon les normes APA. Pour ce faire, utilisez le guide suivant : Couture, M. (2013, mise à jour). Adaptation française des normes bibliographiques de l'APA. Récupéré du site <http://benhur.teluq.quebec.ca/~mcouture/apa/Presentation.htm>

## Webographie

Placez dans cette section des ressources informationnelles complémentaires disponibles sur le web. Chaque ressource doit être décrite brièvement. Indiquez l'hyperlien (bien évidemment) et la date de consultation. Tâchez de citer vos ressources selon les normes APA. Pour y parvenir, utilisez le guide du professeur Couture, notamment cette section du guide en ligne : Couture, M. (2013, mise à jour). Adaptation française des normes bibliographiques de l'APA. Récupéré du site <http://benhur.telug.quebec.ca/~mcouture/apa/Presentation.htm>

## Ressources informationnelles disponibles pour rédiger et améliorer la fiche

Ici figurent les références sélectionnées sur la stratégie dont traite la fiche et, éventuellement, des sujets plus généraux, mais liés de près à la thématique de la fiche. Si vous utilisez ces ressources pour rédiger votre contribution, vous devez les citer dans votre texte et, de plus, les déplacer dans la section " Ressources informationnelles utilisées". Vous pouvez aussi, comme tout autre contributeur au Wiki-TEDia, ajouter ici toutes les ressources informationnelles que vous connaissez, que vous avez trouvées sur le web ou en lisant d'autres écrits, même si vous ne les utilisez pas. **Cette section fait donc office de veille sur la thématique couverte par la fiche.**

Veillez à placer les ressources proposées dans la bonne section : soit dans la bibliographie (articles, livres, chapitres) ou dans la webographie (ressources électroniques diverses, cependant les articles des revues électroniques ou des chapitres publiés en ligne doivent être placés dans la bibliographie).

## Bibliographie

Placez dans cette section les articles des revues (y compris les revues en ligne, les livres ou les chapitres de livres (y compris ceux qui sont disponibles en ligne). Indiquez l'hyperlien si possible. Citez vos ressources selon les normes APA. Pour ce faire, utilisez le guide suivant : Couture, M. (2013, mise à jour). Adaptation française des normes bibliographiques de l'APA. Récupéré du site <http://benhur.telug.quebec.ca/~mcouture/apa/Presentation.htm>

Allchin, D. (2013). Problem-and case-based learning in science: an introduction to distinctions, values, and outcomes. *CBE-Life Sciences Education*, 12(3), 364-372. Récupéré du site : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3763004/>

Barrows, H. (2003). Response to "the problem with problem-based medical education: Promises not kept" by RH Glew. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 31(4), 255-256. Récupéré du site : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bmb.2003.494031040269/full>

Loyens, S. M., Gijbels, D., Coertjens, L., & Côté, D. J. (2013). Students' approaches to learning in problem-based learning: Taking into account professional behavior in the tutorial groups, self-study time, and different assessment aspects. *Studies in Educational Evaluation*, 39(1), 23-32.

Newman, M. J. (2005). Problem-based learning: an introduction and overview of the key features of the approach. *J Vet Med Educ*, 32(1), 12-20. Recupéré du site le 5 mai 2015 : <http://www.utpjournals.com/jvme/tocs/321/12.pdf>

Okubo, Y., Ishiguro, N., Suganuma, T., Nishikawa, T., Takubo, T., Kojimahara, N., Yago, R., Nunoda, S., Sugihara S., et Yoshioka, T. (2012). Team-based Learning, a Learning Strategy for Clinical Reasoning with Problem-based Learning tutorial Experiences. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 227(1), 23-29. Recupéré du site le 5 mai 2015: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/tjem/227/1/227\\_1\\_23/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/tjem/227/1/227_1_23/_article)

Parmelee D. et P. Hudes (2012). Team-based learning: A relevant Strategy in Health Professionals' Education. *Medical Teacher*, 34(5), 411-413, Recupéré du site le 5 mai 2015: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/0142159X.2012.643267>

Pease, M. A., & Kuhn, D. (2011). Experimental analysis of the effective components of problem-based learning. *Science Education*, 95(1), 57-86.

Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational technology*, 35(5), 31-38.

Siedentop, D. (1994) *Apprendre à enseigner l'éducation physique*. Montréal, QC : Gaëtan Éditeur.

Smith, P. et Ragan, T. (2005). *Instructional Design*. Hoboken, N.J.: J. Wiley & Sons.

Smits, P. B. A., Verbeek, J. H. A. M., & De Buissonje, C. D. (2002). Problem based learning in continuing medical education: a review of controlled evaluation studies. *Bmj*, 324(7330), 153-156.

Srinivasan, M., Wilkes, M., Stevenson, F., Nguyen, T., & Slavin, S. (2007). Comparing problem-based learning with case-based learning: effects of a major curricular shift at two institutions. *Academic Medicine*, 82(1), 74-82.

Récupéré du site le 5 mai 2015:

[http://journals.lww.com/academicmedicine/Abstract/2007/01000/Comparing\\_Problem\\_Based\\_Learning\\_with\\_Case\\_Based.10.aspx](http://journals.lww.com/academicmedicine/Abstract/2007/01000/Comparing_Problem_Based_Learning_with_Case_Based.10.aspx)

Walker, A., & Leary, H. (2009). A problem based learning meta analysis: Differences across problem types, implementation types, disciplines, and assessment levels. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 6. Récupéré du site le 5 mai 2015: <http://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol3/iss1/3/>

Wikipédia. *Chainage en arrière*. Récupéré du site le 8 mai 2015:

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Cha%C3%AEnage\\_arri%C3%A8re](http://fr.wikipedia.org/wiki/Cha%C3%AEnage_arri%C3%A8re)

Williams, B. (2005). Case based learning—a review of the literature: is there scope for this educational paradigm in prehospital education? *Emergency Medicine Journal*, 22(8), 577-581. Repéré du site:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1726887>

Wirkala, C., & Kuhn, D. (2011). Problem-based learning in K–12 education: Is it effective and how does it achieve its effects?. *American Educational Research Journal*, 48 **Texte en italique**(5), 1157-1186.

Yaqinuddin, A. (2013). Problem-based learning as an instructional method. *J Coll Physicians Surg Pak*, 23(1), 83-85. Récupéré du site le 5 mai 2015 : <http://www.jcspk.pk/archive/2013/Jan2013/18.pdf>

Yew, E. H., & Schmidt, H. G. (2012). What students learn in problem-based learning: A process analysis.

*Instructional Science*, 40(2), 371-395. Récupéré du site le 5 mai 2015:

[http://repub.eur.nl/pub/25513/What%20students%20learn%20in%20PBL\\_accepted%20manuscript.pdf](http://repub.eur.nl/pub/25513/What%20students%20learn%20in%20PBL_accepted%20manuscript.pdf)

## Webographie

Dans cette section figurent des ressources informationnelles complémentaires disponibles sur le web. L'hyperlien doit être indiqué, de même que la date de consultation. Les ressources doivent être citées selon les normes APA.

Pour cela, utilisez le guide du professeur Couture, notamment cette section du guide en ligne : Couture, M. (2013, mise à jour). Adaptation française des normes bibliographiques de l'APA. Récupéré du site

<http://benhur.teluq.quebec.ca/~mcouture/apa/Presentation.htm>

Centre collégial de développement de matériel didactique (CCDMD). *Apprentissage par problèmes en physique au collégial*. Récupéré du site le 8 mai 2015: <http://www.ccdmd.qc.ca/catalogue/apprentissage-par-problemes-en-physique-au-collegial>

Université de Québec à Montréal. *Baccalauréat en biologie en apprentissage par problèmes*.

Récupéré du site le 8 mai 2015: <http://www.etudier.uqam.ca/programme?code=7013>

Université de Sherbrooke. Faculté de médecine et de sciences de santé. *Apprentissage par problèmes*. Recupère du site le 8 mai 2015:<http://www.usherbrooke.ca/doctorat-medecine/programme/phases-i-et-ii/apprentissage-par->

Université de Sherbrooke. Faculté de génie. Département de génie électrique et de génie informatique. *Une nouvelle approche stimulante, différente et performante*. Récupéré du site le 8 mai 2015:  
<http://www.usherbrooke.ca/gelecinfo/fr/prog-etudes/appi/>