

---

# *Enseigner et apprendre la résolution de problèmes*

**Lise Poirier Proulx**

Adjointe à la direction de PERFORMA  
Université de Sherbrooke

***L'habileté à résoudre des problèmes est une habileté complexe dont le développement exige, notamment, des connaissances, des attitudes et des dispositions particulières, ainsi qu'une pratique fréquente et réfléchie dans des situations qui sont signifiantes pour les élèves.***

L'habileté à résoudre des problèmes est une des plus importantes manifestations de la pensée et une composante cruciale de l'intelligence. Elle se situe à un niveau de complexité des plus élevés dans les taxonomies catégorisant les actes intellectuels (Gagné, 1985 ; D'Hainaut, 1985 ; Beyer, 1988).

Indispensable à tout individu appelé à vivre dans une société présentant des défis de plus en plus complexes et ce, à travers l'ensemble des activités humaines, cette habileté est devenue, notamment, une exigence du milieu du travail qui mise sur le potentiel créateur de tous les employés pour résoudre les nombreuses difficultés qui se posent quotidiennement dans les organisations.

Dans le curriculum des établissements scolaires, l'habileté à résoudre des problèmes apparaît pratiquement toujours comme un objectif à poursuivre à travers les activités d'enseignement et d'apprentissage, voire à travers les interventions du personnel des services de soutien aux activités pédagogiques.

Au collégial, le développement de l'habileté à résoudre des problèmes doit être considéré avant tout comme une composante essentielle de la formation fondamentale. À ce titre, cette habileté devrait apparaître à la fois comme cible de développement de la personne et comme dimension importante de la formation dans les disciplines d'enseignement. Étant donné que cette habileté ne se développe « pas spontanément comme un sous-produit de l'acquisition de connaissances » (Romano, 1992), les enseignants sont amenés à trouver des moyens pour en favoriser l'apprentissage afin de rendre leurs élèves capables d'affronter le plus adéquatement possible différentes situations de la vie courante, au plan individuel et au plan collectif, et de résoudre des problèmes liés à leur contexte professionnel actuel ou futur.

Dans la perspective constructiviste de l'apprentissage, que nous adoptons ici, apprendre à résoudre des problèmes, c'est entreprendre, de manière active et cumulative, un processus de construction, de modification de sa structure cognitive permettant le développement d'un agir efficace. Nous ne disposons pas actuellement d'une approche de l'enseignement de la résolution de problèmes qui présente une démarche complètement articulée et structurée autour d'une perspective constructiviste de l'apprentissage. Cependant, la documentation consultée nous a permis de relever un certain nombre d'éléments dont il y a lieu de tenir compte dans toute activité de formation visant le développement d'un processus de résolution de problèmes.

---

Les personnes qui désirent en savoir davantage sur la résolution de problèmes pourront consulter, auprès du répondant local ou de la répondante locale de leur collège, l'ouvrage que vient de publier l'auteure : *Cadre référentiel pour l'utilisation ou le développement de la résolution de problèmes en enseignement*, PERFORMA collégial, 1997, 232 p.

## L'HABILITÉ À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

À partir des résultats de recherches ou d'observations effectuées sur l'enseignement de la résolution de problèmes, Woods (1987) énonce six propositions qu'il semble nécessaire de considérer pour assurer le processus de construction de cette habileté chez les élèves. Notons que ces propositions, que nous présentons ici, sont cohérentes avec les diverses composantes de la démarche cognitive qu'on peut associer à la résolution de problèmes.

► *Il est difficile de séparer l'acquisition des connaissances de l'apprentissage de la résolution de problèmes.*

Il y a deux aspects à considérer en regard des liens à établir entre les connaissances d'un domaine d'étude et la résolution de problèmes : leur importance et leur accessibilité. La nécessité de posséder un certain répertoire de connaissances pour être en mesure de résoudre efficacement des problèmes est largement reconnue. Ce répertoire permet à la personne de traiter d'une façon significative les données du problème soumis et d'élaborer des solutions appropriées. C'est un des facteurs qui différencie le comportement d'un novice de celui d'un expert. La recherche a, en effet, démontré que, d'une part, les experts soumis à des problèmes pour lesquels ils ne possèdent pas la base de connaissances spécifiques nécessaires se comportent sensiblement comme des novices et que, d'autre part, les novices qui ont acquis les connaissances spécifiques nécessaires produisent des scénarios de solutions semblables à ceux des experts pour qui le problème est familier.

Cependant, le fait qu'un individu ait acquis des connaissances liées à un contexte donné ne garantit pas qu'il sera en mesure d'y avoir recours au moment opportun. Il peut s'agir de connaissances inertes, c'est-à-dire de connaissances déjà acquises, mais qui sont inaccessibles au moment où elles devraient pouvoir être utilisées dans un nouveau contexte. La capacité de faire appel à ses connaissances est donc indispensable pour procéder à la résolution de problèmes.

Il semble que la façon dont nous ayons emmagasiné l'information lors de l'apprentissage affecte notre mode de résolution des problèmes. Ainsi, la recherche a démontré que les individus qui résolvent adéquatement les problèmes ont développé une base de connaissances bien structurée autour de concepts ou de principes fondamentaux, et organisée de façon hiérarchique. Celle-ci contient des indices clés, évolue au besoin et inclut les conditions dans lesquelles tous les concepts peuvent s'appliquer.

En plus de la qualité de l'organisation des connaissances en mémoire, Prawat (1989) affirme que le degré de conscience (*awareness*) de ce qu'on sait ou de ce qu'on ne sait pas sur un contenu donné exerce également une influence. C'est d'ailleurs

ce qui est au cœur de la distinction entre les connaissances explicites et les connaissances tacites. Les connaissances explicites ont été acquises par une procédure de pensée réfléchie, elles sont utilisées de façon créative et elles peuvent être consciemment transformées. Les connaissances tacites sont plutôt des données acquises de façon intuitive, au cours d'expériences, sans qu'elles aient été soumises à un processus de réflexion ; utilisées par routine, leur degré de compréhension est souvent superficiel.

La capacité de prendre conscience de l'état de ses connaissances est une marque de l'intelligence et elle progresse lors du développement de la personne. Elle joue un rôle important dans la compréhension des phénomènes reliés à un domaine. Il est important que les connaissances tacites puissent être identifiées, mieux comprises et récupérées dans la base de connaissances explicites.

L'enseignant doit donc intervenir directement dans la construction de la base de connaissances spécifiques de l'élève. C'est, selon Tardif (1992), une première conclusion qu'il faut tirer des recherches sur la résolution de problèmes en regard des activités d'enseignement qui lui sont reliées. Il faut également faire en sorte que les composantes de cette base puissent être utilisées au moment opportun.

► *Pour être efficace et transférable, l'entraînement doit se faire à l'intérieur d'une discipline et inclure des problèmes de la vie réelle.*

Cette proposition est liée à la précédente, dans le sens où l'apprentissage des stratégies de résolution de problèmes nécessite un contexte, s'effectue à partir d'une situation qui fait appel à des connaissances qui lui sont reliées. C'est à partir de chacune des expériences contextualisées de résolution de problèmes que se développent des stratégies particulières, qui seront éventuellement rappelées et utilisées lorsqu'une situation semblable se présentera. Un entraînement, dans un contexte qui n'est pas lié à la discipline ou à la vie réelle, serait moins efficace pour développer ces stratégies et n'aurait pas beaucoup de sens pour l'élève. C'est d'ailleurs dans cette perspective que le collègue Alverno, reconnu pour son approche curriculaire basée sur le développement d'habiletés fondamentales, a réorienté son enseignement de la résolution de problèmes en l'intégrant, dès le début de la formation, à l'enseignement du contenu des cours (O'Brien *et al.*, 1991).

Cette proposition est également en lien avec tout le courant actuel sur l'apprentissage en contexte (*Situated Learning*) selon lequel les contenus d'apprentissage devraient être intégrés et utilisés dans des tâches ou dans des problèmes qui reflètent les situations que les élèves rencontreront dans le futur (Collins *et al.*, 1989). C'est en quelque sorte permettre à ces élèves de faire leur entrée dans le monde socioprofessionnel.

Cette approche poursuit les objectifs suivants :

- démontrer aux élèves l'utilité et les applications possibles des connaissances acquises ;
- favoriser une participation active des élèves dans leur apprentissage ;
- amener les élèves à reconnaître les conditions dans lesquelles leurs connaissances s'appliquent ;
- favoriser le transfert des connaissances dans de nouveaux contextes.

➤ *Il faut présenter des problèmes et non des exercices pour développer un processus.*

Alors que la résolution de problèmes nécessite une démarche de recherche active de solutions qui n'apparaissent pas de façon évidente au départ, un exercice est en quelque sorte la reprise ou la reproduction d'opérations connues pour mieux se les approprier, les maîtriser. C'est le cas de situations – souvent appelées à tort des problèmes – dans lesquelles l'élève n'a qu'à appliquer des procédures qu'on lui a déjà enseignées. Le recours aux exercices peut être tout à fait justifié pour certains apprentissages, mais il ne peut mener au développement d'une stratégie de résolution de problèmes qui exige la mise en œuvre d'un processus de raisonnement pour élaborer les situations les plus appropriées.

<i>PROBLÈME</i>	<i>EXERCICE</i>
<i>Créativité</i>	<i>Application</i>
<i>Situation inédite</i>	<i>Situation connue</i>
<i>Méthode inconnue</i>	<i>Démarche déjà acquise</i>
<i>Processus réfléchi</i>	<i>Exécution mécanique</i>
<i>Analyse méthodique</i>	<i>Saisie immédiate</i>
<i>Acquisition, développement</i>	<i>Conditionnement, entraînement</i>
<i>Nouveauté</i>	<i>Entretien, pratique</i>

Tiré de Legendre, 1993, p. 1 019.

➤ *Il est nécessaire d'enseigner explicitement le processus, et non seulement faire résoudre des problèmes machinalement.*

Pour que l'apprentissage de la résolution de problèmes soit significatif pour les élèves, pour que ces élèves cheminent vers une plus grande efficacité et une plus grande autonomie dans l'utilisation du processus, il est essentiel qu'ils deviennent conscients des étapes et des stratégies qu'ils empruntent dans leur démarche. Cela signifie qu'il faut mettre en place des approches pédagogiques leur permettant d'identifier les stratégies les plus adéquates pour construire la représentation des différents types de problèmes auxquels ils seront confrontés, et pour élaborer les solutions les plus appropriées à ces problèmes. Il faut non seulement s'assurer de la qualité du résultat obtenu par la démarche de résolution, mais aussi de la qualité et de l'efficacité de cette démarche.

➤ *Il est nécessaire de présenter des problèmes suffisamment riches et complexes pour permettre de développer les habiletés reliées au processus.*

Les situations présentées doivent amener l'élève à s'engager dans le même type de défi cognitif que celui qu'il est susceptible de rencontrer dans la résolution des problèmes de la vie réelle. Cela suppose qu'il soit amené à résoudre des problèmes mal définis et de plus en plus complexes. Il faudra cependant ajuster le niveau de difficulté en fonction des connaissances acquises ou à acquérir, et tenir compte du niveau de développement d'autres habiletés requises dans la résolution de problèmes, notamment celles qui sont reliées à la prise de décision, à la pensée critique et à la pensée créatrice.

➤ *Il faut tenir compte des différences individuelles dans le développement de l'habileté : style d'apprentissage, niveau de développement cognitif, attitude, etc.*

Il existe beaucoup de différences entre les élèves. Il est essentiel de reconnaître que chacun d'eux a, depuis ses premiers mois de vie, cherché à comprendre le monde qui l'entoure en bâtissant des modèles, des schèmes explicatifs qui lui sont exclusifs. Les enseignants doivent tenir compte des différentes manières dont chacun accède à la connaissance et l'utilise. Chacun a aussi développé sa façon d'aborder les problèmes et de les résoudre, ce dont il faut également tenir compte.

Parmi les facteurs affectifs, la motivation joue un rôle de premier plan dans l'apprentissage. Dans la résolution de problèmes, elle est associée aux activités de régulation qui influencent la décision d'entreprendre en priorité une tâche, de l'interrompre, de l'abandonner, d'augmenter ou de diminuer l'effort cognitif qui lui est consacré. Pour susciter et maintenir la motivation, les enseignants doivent non seulement présenter des problèmes signifiants pour tous, compte tenu des différences entre les élèves, mais aussi procurer le soutien affectif nécessaire pour maintenir la persévérance de chacun dans l'effort, signaler les succès, aider à surmonter les difficultés.

## ***DANS LE CADRE DU DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS INTELLECTUELLES***

Beyer (1988) relève quatre dimensions importantes dans l'enseignement des habiletés intellectuelles, qui s'appliquent à la résolution de problèmes et qui complètent les six propositions que nous venons de voir : l'environnement d'apprentissage, l'utilisation du contenu des cours, le mode d'enseignement, l'utilisation d'une démarche systématique et structurée. À ces dimensions, nous en avons ajouté une autre qui nous paraît pertinente : l'utilisation du travail d'équipe.

### ◆ *L'environnement d'apprentissage*

Les enseignants doivent créer une atmosphère de classe qui soit propice à la réflexion, qui invite à la discussion et qui autorise des visions et des conceptions diversifiées ainsi que des idées nouvelles. Un environnement éducatif qui soutient le développement des habiletés de pensée fait place à l'initiative et encourage les défis. Les approches utilisées facilitent l'expression, appellent la clarification des idées, respectent les silences et les hésitations nécessaires, stimulent la création d'idées originales, tiennent compte des idées de chacun, favorisent les interactions. Afin de créer un environnement favorable à l'acquisition d'habiletés de pensée, il faut accepter de prendre le temps nécessaire pour favoriser l'acquisition d'un processus et cela exige que l'enseignant soit un « facilitateur de processus » plutôt qu'un « transmetteur de contenus ».

L'aménagement des lieux physiques a aussi son importance : ceux-ci doivent permettre la consultation d'ouvrages et l'utilisation de matériel utile à l'apprentissage, et ils doivent favoriser les interactions non seulement entre l'enseignant et les élèves, mais aussi entre les élèves.

### ◆ *L'utilisation du contenu des cours*

En plus des aspects évoqués précédemment par Woods sur le sujet, Beyer souligne que le contenu choisi pour développer l'habileté doit être considéré comme important et utile par les élèves. Faire résoudre des « problèmes artificiels » peut s'avérer un moyen intéressant pour introduire l'enseignement de l'habileté, mais il faut surtout proposer des situations authentiques tout en s'assurant qu'elles ont du sens. Le contenu des cours doit se prêter au développement de l'habileté et il est essentiel de présenter des problèmes à partir de contenus variés pour assurer le transfert de cette habileté.

### ◆ *Le mode d'enseignement*

L'enseignant doit identifier les moments et les moyens les plus appropriés pour rendre explicite l'habileté à développer. Il peut être avantageux, par exemple, d'introduire des stratégies favorisant la compréhension d'un problème au moment

où les élèves ont à identifier le problème ou lorsqu'ils éprouvent des difficultés à l'identifier après quelques essais. Démontrer l'importance d'une pensée critique dans la résolution d'un problème peut prendre tout son sens au moment où les élèves ont à choisir une solution parmi un certain nombre de possibilités. L'enseignement d'une stratégie détachée d'un contexte risque de conduire à des recettes plutôt qu'à des processus à appliquer avec discernement.

### ◆ *L'utilisation d'une démarche d'enseignement systématique et structurée*

À partir des observations effectuées lors d'activités de formation, Beyer dégage un certain nombre de considérations sur l'apprentissage d'habiletés intellectuelles complexes à partir desquelles on peut établir les grandes lignes d'une démarche d'enseignement systématique et structurée :

- la maîtrise d'une habileté complexe exige, au départ, un investissement cognitif important ;
- dans les premières étapes d'apprentissage, l'accent doit être mis sur l'habileté à développer en évitant les interférences avec d'autres apprentissages ;
- l'enseignement initial doit être suivi par des pratiques guidées, fréquentes et régulières ;
- pour faciliter le transfert, il faut permettre à l'élève d'utiliser l'habileté dans plusieurs contextes et le guider ;
- pour développer la capacité de reconnaître les conditions dans lesquelles l'habileté doit être utilisée, il est nécessaire de présenter des situations ou des tâches moins bien définies que dans les activités initiales et exigeant des stratégies de pensée différentes.

### ◆ *L'utilisation du travail d'équipe*

Il ne faut pas perdre de vue la dimension sociale rattachée à l'apprentissage et il faut souligner l'importance du travail d'équipe dans le développement des habiletés intellectuelles, notamment dans le contexte de l'apprentissage coopératif.

Celui-ci favorise l'interdépendance positive des coéquipiers et fait appel à leur responsabilité individuelle. Basé sur la formation de groupes hétérogènes, il peut permettre l'atteinte d'un certain nombre d'objectifs socioaffectifs déterminés par le professeur. Nous rappellerons brièvement les avantages procurés par une telle approche, en nous référant à l'ouvrage d'Aylwin (1996).

L'apprentissage du processus de résolution de problèmes peut susciter chez certains élèves une certaine insécurité affective influençant l'intérêt de s'investir dans cette tâche. La crainte de ne pas réussir peut ainsi provoquer de l'anxiété perturbant

le fonctionnement cognitif et conduisant à de piètres résultats d'apprentissage. En plaçant les élèves dans un contexte de collaboration, pour résoudre un problème, le risque de tension est moins grand puisque les élèves sont amenés à partager leurs ressources individuelles dans un climat non compétitif.

Par les nombreuses interactions qu'il suscite, et à condition de créer un climat affectif sécurisant, le travail d'équipe entretient la motivation et favorise aussi l'apprentissage des opérations intellectuelles inhérentes à l'acquisition du processus de résolution de problèmes. Chacun est en effet amené à discuter de la façon dont il comprend le problème, à faire valoir ses arguments, à critiquer ceux des autres, à faire des liens entre diverses conceptions, à considérer d'autres points de vue, à prendre des décisions, à s'interroger sur la justesse de la démarche. Dans certains cas, les élèves peuvent être mieux placés que l'enseignant pour comprendre les difficultés d'un camarade et plus en mesure de lui apporter l'éclairage nécessaire. Les travaux et les échanges en équipe offrent donc des occasions uniques d'utiliser une grande variété d'opérations cognitives permettant d'assurer un apprentissage en profondeur.

Dans certains programmes de formation, la capacité de résoudre des problèmes en équipe peut être considérée comme une compétence professionnelle à développer. À ce titre, il est essentiel, non seulement de favoriser l'acquisition d'un processus de résolution de problèmes sur le plan individuel, mais aussi de mettre en place des stratégies qui permettent l'acquisition d'habiletés à résoudre collectivement des situations problématiques ; cela amène ainsi les élèves à entrer graduellement dans la culture de leur future communauté de pratique.

## UN DÉFI PÉDAGOGIQUE À RELEVER

Tout ce qu'on vient de voir au sujet de la résolution de problèmes pose un défi de taille aux enseignants davantage formés et préparés à livrer un contenu qu'à favoriser l'acquisition et le développement d'une telle habileté.

Les travaux portant sur la formation fondamentale et sur l'implantation d'une approche par compétences, de même que les réflexions actuelles sur l'intégration des apprentissages, devraient amener les enseignants à s'interroger sur leurs approches. En fonction d'un projet éducatif local, d'un profil du diplômé spécifique à chacun des programmes, d'une conception partagée de la compétence, les enseignants devront déterminer la place qu'ils désirent accorder à l'habileté de résolution de problèmes et planifier, par la suite, les démarches d'enseignement et d'apprentissage appropriées pour en favoriser le développement.

Les résultats de recherches en psychologie cognitive et en éducation amènent à affirmer que l'acquisition d'une habileté

aussi complexe que la résolution de problèmes requiert du temps et des activités d'apprentissage orientées sur la pratique, dans des contextes variés. Cela laisse entendre la nécessité d'envisager l'enseignement de cette habileté dans la perspective d'une approche-programme. Un seul cours n'est pas suffisant pour permettre à un élève du collégial de développer un tel savoir-faire. Aussi, il n'apparaît pas suffisant d'insérer l'enseignement du processus dans une seule activité d'intégration de fin de programme.

Il serait également inapproprié, lors de l'éventuelle épreuve synthèse de programme, d'évaluer la capacité des élèves à résoudre des problèmes sans qu'aucune démarche systématique d'enseignement et d'apprentissage ne leur ait permis de développer un processus de résolution de problèmes au cours de leur formation.

Il y a donc une réflexion collective à mener sur l'importance à accorder à ce savoir-faire cognitif dans le projet de formation de l'élève. Il faut également déterminer les contenus liés à son acquisition dans un programme : les types de problèmes à soumettre, les connaissances à utiliser, le modèle de processus et les stratégies de résolution de problèmes à privilégier, les habiletés métacognitives et les attitudes à développer. Les modalités d'enseignement et d'apprentissage les plus appropriées au contexte doivent aussi être déterminées ainsi que la façon dont chacun des cours pourra contribuer au développement de l'habileté à résoudre des problèmes. Il est à prévoir cependant que ces nouvelles orientations, quoique souhaitées par plusieurs, feront aussi surgir des résistances de divers types. Celles-ci devront être soigneusement traitées pour permettre un véritable changement des pratiques. ❏

## RÉFÉRENCES

- AYLWIN, U. (1996), *La différence qui fait la différence... ou l'art de réussir dans l'enseignement*, Montréal, AQPC, p. 141-153.
- BEYER, B. K. (1988), *Developing a Thinking Skills Program*, Boston, Allyn and Bacon Inc.
- COLLINS, A., J. S. BROWN et S. E. NEWMAN (1989), « Cognitive Apprenticeship: Teaching the Crafts of Reading, Writing and Mathematics » dans L. B. Resnick, *Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser*, Hillsdale (NJ), Lawrence Erlbaum Associates, p. 493-495.
- D'HAINAUT, L. (1985), *Des fins aux objectifs de l'éducation. Un cadre conceptuel et une méthode générale pour établir les résultats attendus d'une formation*, 4<sup>e</sup> édition, Bruxelles, Éditions Labor.
- GAGNÉ, E. D. (1985), *The Cognitive Psychology of School Learning*, Boston, Little, Brown and Company.
- LEGENDRE, R. (1993), *Dictionnaire actuel de l'éducation*, Montréal, Guérin, Paris, Eska.

- O'BRIEN, K., M. G. MATLOCK, G. LOACKER et A. WUTZDORFF (1991), « Learning from the Assessment of Problem Solving » dans D. Boud et G. Feletti (dir.), *The Challenge of Problem Based Learning* (chapitre 28), Londres, Kogan Page Ltd.
- PRAWAT, R. S. (1989), « Promoting Access to Knowledge Strategy, and Disposition in Students: A Research Synthesis » dans *Review of Educational Research*, vol. 59, n° 1, p. 1-41.
- ROMANO, G. (1992), « Comment favoriser le développement des habiletés de pensée chez les élèves » dans *Pédagogie collégiale*, vol. 6, n° 1, p. 17.
- TARDIF, J. (1992), *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive*, Montréal, Les Éditions Logiques.
- WOODS, D. R. (1987), « How Might I Teach Problem Solving? », cité dans J. E. Stice, « Developing Critical Thinking and Problem Solving Abilities » dans *New Directions for Teaching and Learning*, n° 30, San Francisco, Jossey-Bass, p. 55-71.