

Traduction
Françoise APPY
(04.2012)

La pensée critique Pourquoi est-elle si difficile à enseigner ¹

Daniel T. Willingham ²
(2007)

Tout un chacun est d'accord pour convenir que l'un des buts de l'école, même s'il est insuffisamment atteint, est de permettre aux élèves de développer une pensée critique. En termes profanes, la pensée critique consiste à envisager les deux aspects d'une question ³, à être ouvert à de nouvelles démonstrations infirmant vos idées premières, à raisonner sans passion, à s'appuyer sur des preuves, à déduire et inférer des conclusions à partir de faits valides, à résoudre les problèmes et ainsi de suite. Il y a aussi des types de pensée critique spécifiques caractérisant les différents sujets. Par exemple, la « pensée du scientifique » ou celle de l'historien.

Cette mission spécifique de l'école, issue du bon sens, a souvent été traduite par des incitations à enseigner les « habiletés de la pensée critique », les « habiletés de pensée de haut niveau » et des incitations plus générales à apprendre aux élèves à faire de meilleurs jugements, à raisonner plus logiquement, etc. Dans une récente enquête ⁴ sur les ressources humaines officielles et dans un témoignage délivré quelques mois avant le *Senate Finance Committee* ⁵, les décideurs du monde des affaires ont exhorté inlassablement les écoles à améliorer leur enseignement de la pensée critique. Et ils ne sont pas les seuls. Des organisations impliquées dans les réformes éducatives, telles que le *National Center on Education and Economy*, l'*American Diploma Project*, l'*Aspen Institute*, ont mis en évidence le besoin chez les élèves de penser et de raisonner de manière critique. Le *College Board*, récemment, a rajeuni le SAT ⁶ afin qu'il évalue mieux la pensée critique des élèves. Et *ACT, Inc* propose un test évaluant la pensée critique pour les étudiants de l'université.

¹ . *American Educator*, été 2007, p 8-19.

Source : http://www.aft.org/pdfs/americaneducator/summer2007/Crit_Thinking.pdf

² . Daniel T. Willingham est professeur de psychologie cognitive à l'université de Virginie, et auteur de *Cognition : The Thinking Animal*, ainsi que de plus de 50 articles. Avec Barbara Spellman, il a édité *Current Directions in Cognitive Science*. Il contribue régulièrement à la revue *American Educator* dans la colonne "Ask the Cognitive Scientist". Ses recherches portent sur le rôle de la conscience dans l'apprentissage.

³ . J'avais, dans un premier temps, traduit *both* par *tous*, ce qui, littéralement, était incorrect mais me semblait mieux à même de décrire la pensée critique telle que conçue par Willingham. C'est en effet un processus complexe qu'il me paraît étrange de réduire à un problème présentant deux aspects. Merci à Denis Donovan pour m'en avoir fait la remarque.

⁴ . Borja, R.R. (2006). "Work Skills of Graduates Seen Lacking," *Education Week*, 26, 9, 10.

⁵ . Green, W.D. (2007). "Accenture Chairman and CEO William D. Green Addresses Senate Finance Committee", Accenture, www.accenture.com.

⁶ . NdT : SAT Scholastic Aptitude Test, examen d'entrée à l'université, équivalent du baccalauréat.

Ces appels ne sont pas nouveaux. En 1983, *A Nation at Risk*, rapport émanant du *National Commission on Excellence in Education*, rapportait que de nombreux jeunes de 17 ans ne possédaient pas les habiletés intellectuelles de haut niveau qu'ils auraient dû posséder. Il annonçait que presque 40 % ne pouvait pas faire d'inférences à partir d'un texte écrit et seulement un tiers était capable d'écrire une dissertation persuasive.

À la suite de ce rapport, les méthodes conçues pour enseigner la pensée critique dans le curriculum scolaire sont devenues très populaires. En 1990, la plupart des états s'engageaient dans des projets encourageant les professeurs à dispenser cet enseignement, et l'une des méthodes les plus largement utilisées, *Tactics for Thinking*, a vendu 70 000 guides de l'enseignant⁷. Mais pour diverses raisons, que j'expliquerai, ces méthodes ne furent pas efficaces – et aujourd'hui nous nous lamentons toujours sur l'absence de pensée critique chez nos élèves.

Après plus de 20 ans de lamentations, d'exhortations et peu d'amélioration, il est peut-être temps de poser une question fondamentale : peut-on enseigner la pensée critique ? Des décennies de recherche cognitive conduisent à une réponse décevante : pas vraiment. Les personnes qui ont cherché à enseigner la pensée critique ont supposé que c'était une habileté, comme conduire une bicyclette et que, comme les autres habiletés, une fois que vous l'avez apprise, vous pouvez l'appliquer à n'importe quelle situation. La recherche en science cognitive montre que la pensée n'est pas une habileté de ce type. Les processus de pensée sont entremêlés avec le contenu de celle-ci (domaine des connaissances). Ainsi, si vous demandez à un élève de « chercher un résultat en considérant des perspectives multiples » très souvent, il saura que c'est la procédure à suivre, mais s'il ignore tout de la solution, il *ne pourra pas* l'envisager selon des perspectives multiples. Vous pouvez enseigner aux élèves des maximes indiquant comment il faudrait penser, mais sans connaissance d'arrière-plan et sans pratique, ils ne seront pas capables d'appliquer le conseil mémorisé. De la même manière qu'il est insensé d'enseigner des connaissances factuelles sans donner aux élèves l'opportunité de les mettre en pratique en les utilisant, il est également insensé d'enseigner la pensée critique s'il n'y a aucun contenu factuel.

Dans cet article, je vais décrire la nature de la pensée critique, expliquer pourquoi elle est si difficile à acquérir et à enseigner et explorer la manière dont les élèves acquièrent un type particulier de pensée critique : la pensée scientifique. Ce faisant, nous verrons que la pensée critique n'est pas un ensemble d'habiletés pouvant être déployées à tout moment, dans tout contexte. C'est une pensée dans laquelle même un enfant de 3 ans peut s'engager et à laquelle un scientifique chevronné peut échouer. Elle dépend beaucoup du domaine de connaissance et de la pratique.

Pourquoi la pensée critique est-elle si difficile ?

Les enseignants ont remarqué depuis longtemps que ni la scolarisation ni la réussite scolaire ne garantissent qu'un élève puisse devenir un penseur critique efficace en toute situation. La pensée rigoureuse a cette curieuse tendance à se référer toujours à des exemples ou problèmes particuliers. Ainsi, un élève peut avoir appris à faire des estimations en mathématiques avant de commencer à calculer, ce qui est un moyen de vérifier la vraisemblance de la réponse ; néanmoins, dans un laboratoire de chimie, le même élève calculera les éléments d'un composé sans remarquer que ses estimations dépassent les 100%. Un autre élève ayant appris à discuter de manière réfléchie les causes de la révolution américaine du point de vue britannique et du point de vue américain, n'envisagera même pas de questionner le point de vue allemand pendant la Seconde Guerre Mondiale. Pourquoi les élèves sont-ils capables de penser de manière critique dans une situation, mais pas dans une autre ? La réponse brève est : les processus de pensée sont entremêlés avec le sujet traité. Regardons cela de plus près en examinant une forme particulière de pensée critique qui a été étudiée de manière très complète : la résolution de problèmes.

⁷ . Viadero, D. (1991) "Parents in S.C. Attack Alleged 'New Age' program", *Education Week*, www.edweek.org.

Imaginez une classe de cinquième plongée dans des problèmes rédigés. Comment se fait-il que les élèves soient capables de résoudre un problème mais non le suivant, même si mathématiquement, les énoncés sont semblables, c'est-à-dire qu'ils reposent sur la même connaissance mathématique ? En général, les élèves se concentrent sur le scénario décrit (sa structure de surface) au lieu de se concentrer sur la question mathématique nécessaire à la résolution (sa structure profonde). Donc, même si les élèves ont appris comment résoudre un problème écrit particulier, quand le professeur ou le manuel change le scénario, les élèves ont du mal à appliquer la solution, parce qu'ils ne comprennent pas que, mathématiquement, les problèmes sont identiques.

Penser tend à focaliser sur la “structure de surface” d'un problème

Pour comprendre pourquoi la structure de surface d'un problème est si attirante et par conséquent pourquoi il est si difficile d'appliquer des solutions familières à des problèmes en apparence nouveaux, considérons d'abord comment vous comprenez ce qui est demandé quand un problème se présente. Tout ce que vous entendez ou lisez est automatiquement interprété à la lumière de ce que vous savez déjà sur des sujets similaires. Par exemple, supposons que vous lisiez ces deux phrases : « *Après des années de pression de l'industrie cinématographique et télévisuelle, le Président a déposé une plainte auprès de la Chine à propos de ce que les entreprises américaines nomment une infraction au droit d'auteur. Ces entreprises affirment que le gouvernement chinois met en place des restrictions commerciales rigoureuses sur les produits de divertissement américains même s'il ferme les yeux sur les compagnies chinoises qui copient les films américains et les shows télévisés pour les vendre au marché noir* ». Les connaissances d'arrière-plan, non seulement vous permettent de comprendre les phrases, mais elles ont aussi un effet puissant quand vous poursuivez la lecture car elles réduisent les interprétations du nouveau texte que vous allez rencontrer. Par exemple, si par la suite, vous lisez le mot « Bush » vous ne penserez pas à un buisson⁸, vous ne vous demanderez pas si cela a un rapport avec l'ancien président Bush, ou bien avec le groupe de rock Bush, ou bien si c'est un terme relatif à une forme de végétation africaine. Si vous lisez le mot pirate à l'heure actuelle, vous ne penserez pas à un marin borgne criant « Pas de quartier ! ». Le système cognitif prend le pari que l'information entrante sera reliée à ce à quoi vous venez juste de penser. Ainsi, cela diminue significativement l'éventail des interprétations possibles des mots, phrases, et idées. Le bénéfice en est que la compréhension procède plus vite et sans heurt ; le coût est que la structure profonde d'un problème est plus difficile à reconnaître.

L'amenuisement des idées qui surviennent quand vous lisez (ou écoutez) signifie que vous avez tendance à vous concentrer sur la structure de surface, plutôt que sur la structure sous-jacente du problème. Par exemple, dans une expérience⁹, 4 des sujets ont été confrontés à un problème de ce type :

Les membres de la fanfare de la West High School avaient du mal à s'entraîner pour la parade annuelle. D'abord, ils essayèrent de marcher en rang de 12, mais Andrew était tout seul pour fermer la marche. Puis le chef leur a demandé de marcher en colonnes de 8 mais Andrew était encore tout seul pour fermer la marche. Même quand la fanfare marchait en rangs de 3, Andrew restait seul. Finalement, dans un mouvement d'exaspération, Andrew dit au chef qu'ils devraient marcher en rangs de 5 afin que tous les rangs soient complets. Il avait raison. Sachant qu'il y avait sur place au moins 45 musiciens mais qu'ils étaient moins de 200, combien d'étudiants y avait-il dans la fanfare de West High School ?

Avant cette expérience, les sujets avaient lu quatre problèmes contenant des explications détaillées sur la manière de résoudre chacun d'eux, c'était une façon ostensible de leur montrer la clarté de l'énoncé. L'un des problèmes parlait de la quantité de légumes à acheter

⁸ . **NdT** : Le mot bush signifie buisson ; c'est aussi le nom d'un groupe de rock ; il signifie également brousse.

⁹ . Novick, L.R. and Holyoak, K.J. (1991) “Mathematical problem-solving by analogy”, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 17, 398-415.

pour un jardin, et il était relié au même type de solution que le problème de la fanfare – calcul du plus petit commun multiple. Mais, peu de sujets – à peine 19 % - ont compris qu'il s'agissait de problèmes similaires. Pourquoi ?

Quand un élève lit un problème rédigé, son esprit interprète le problème à la lumière de ses connaissances préalables, comme cela se passe quand vous lisez les deux phrases sur les copyrights et la Chine. La difficulté est que la connaissance qui semble pertinente est reliée à la structure de surface – dans ce problème, le lecteur récupère des connaissances sur les fanfares, sur l'école, les musiciens etc. L'élève a peu de chances de lire le problème et de le penser en termes de sa structure profonde – l'utilisation du plus petit commun multiple. La structure de surface du problème est évidente mais la structure profonde ne l'est pas. Ainsi, les gens échouent à utiliser le premier problème pour résoudre le second : dans leurs esprits, le premier traitait de légumes dans un jardin et le second parlait de rangs de personnes en train de marcher.

Comment les cognitivistes définissent-ils la pensée critique ?

D'un point de vue cognitiviste, les activités mentales appelées pensée critique sont en fait un sous-ensemble de trois types de pensée : le raisonnement, la formation des jugements et décisions et la résolution de problèmes. Je dis que la pensée critique est un sous-ensemble de ces trois parce que nous pensons selon ces trois modes tout le temps, alors que nous pensons de manière critique seulement certaines fois. Décider de lire cet article, par exemple, n'est pas de la pensée critique. Mais peser soigneusement les preuves qu'il propose afin de décider de croire ou pas ce qu'il dit, cela est de la pensée critique. Le raisonnement critique, la prise de décision, et la résolution de problèmes – que par commodité j'appellerai pensée critique – possèdent trois caractéristiques clés : efficacité, nouveauté, et autonomie. La pensée critique est efficace en ce sens qu'elle évite les écueils courants, comme par exemple ne voir qu'un aspect du problème, ou ne pas considérer des preuves allant à l'encontre de vos idées, ou raisonner avec passion plutôt qu'avec logique, refuser d'étayer des déclarations par des preuves, etc. La pensée critique est une nouveauté en ce sens que vous ne vous souvenez pas simplement de solutions ou situations similaires pour vous guider. Par exemple, résoudre un problème physique complexe mais familier en appliquant un algorithme à plusieurs étapes n'est pas de la pensée critique parce que vous reposez vraiment sur votre mémoire pour le résoudre. Mais mettre au point un nouvel algorithme est de la pensée critique. La pensée critique est autonome en ce sens que le penseur doit dicter sa loi : nous accorderions peu de crédit à la pensée critique d'un élève si l'enseignant lui dictait chaque étape.

D.W.

Avec une connaissance approfondie, la pensée peut pénétrer au-delà de la structure de surface

Si la connaissance de la résolution du problème n'est jamais transférée aux problèmes ayant des structures de surface différentes, alors l'école est inefficace, voir futile – mais bien sûr, un tel transfert a lieu. Quand et pourquoi est un sujet complexe ¹⁰, mais deux facteurs sont particulièrement pertinents pour les enseignants : être familier avec la structure profonde d'un problème et savoir que l'on doit s'intéresser à la structure profonde. Je vais développer les deux aspects successivement. Quand on est familier avec la structure profonde d'un problème, alors la connaissance de la résolution se transfère bien. Cette fami-

¹⁰ . For a readable review see : Baron, J. (2000). *Thinking and Deciding*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

liarité peut venir d'une expérience répétée sur le long terme, d'une expérience répétée sur un problème, ou de plusieurs formes d'un même problème (ex : plusieurs problèmes ayant des structures de surface différentes mais des structures profondes identiques). Après une exposition répétée à une ou plusieurs formes, le sujet perçoit simplement la structure profonde comme faisant partie de la description du problème. Voici un exemple :

Un chasseur de trésor va explorer une grotte sur une colline proche d'une plage. Il pense qu'il peut y avoir plusieurs chemins dans la grotte et il a peur de se perdre. De toute évidence, il ne possède pas de carte de cette grotte ; tout ce qu'il a avec lui est un ensemble d'objets usuels comme une lampe torche et un sac. Que devra-t-il faire pour ne pas se perdre sur le chemin du retour ?

La solution est de transporter du sable dans le sac, et de laisser une trace en avançant, afin de repérer le chemin du retour. Environ 75% des collégiens américains ont pensé à cette solution – mais seulement 25% des collégiens chinois y ont pensé ¹¹. Les expérimentateurs ont suggéré que les Américains ont résolu le problème parce que la plupart d'entre eux connaissaient l'histoire d'Hansel et Gretel, dans laquelle on trouve l'idée de laisser une trace lorsque l'on se rend dans un lieu inconnu afin de retrouver son chemin. Ils ont aussi donné aux sujets un autre problème basé sur un conte populaire chinois et le pourcentage de résolution dans chacune des cultures s'est alors inversé.

(Pour lire ce problème basé sur un conte chinois, et le conte lui-même, voir ici : www.aft.org/pubs-reports/american_educator/index.htm).

Il faut aux élèves une bonne dose de pratique relative à un problème type avant qu'ils le maîtrisent suffisamment, soient capables de reconnaître immédiatement sa structure profonde, indépendante de la structure de surface, comme les Américains l'ont fait pour le problème d'Hansel et Gretel. Les sujets américains n'ont pas pensé le problème en termes de sable, de grottes, et de trésor ; ils l'ont pensé en cherchant un moyen pour laisser une trace. La structure profonde du problème était si claire dans leur mémoire, qu'ils l'ont immédiatement reconnue dès qu'ils ont lu l'énoncé.

Chercher la structure profonde aide, mais cela ne fait pas tout

Maintenant, observons le deuxième facteur favorisant le transfert en dépit des différences gênantes de structure de surface – savoir chercher la structure profonde. Considérons ce qui arriverait si je disais à un étudiant travaillant sur le problème de la fanfare, « ce problème est similaire à celui du jardin ». L'étudiant comprendrait que les problèmes ont en commun une structure profonde et essaierait de trouver ce que c'est. Les étudiants peuvent faire ainsi, même sans aide. Un étudiant peut penser « Je fais ce problème en classe de mathématiques, donc c'est une formule mathématique qui doit le résoudre ». Puis il peut passer en revue dans sa mémoire (ou dans son manuel) les formules appropriées et voir si l'une d'entre elles pourrait convenir. C'est un exemple de ce que les psychologues appellent métacognition, ou la façon de réguler ses pensées. Dans l'introduction, j'ai mentionné que vous pouvez enseigner aux élèves des maximes leur disant de quelle manière ils devraient s'y prendre pour penser. Les scientifiques cognitivistes se réfèrent à ces maximes comme à des stratégies métacognitives. Il y a des parcelles de connaissance – comme « chercher la structure profonde d'un problème » ou « considérer tous les aspects et solutions » - que les élèves peuvent apprendre et utiliser pour guider leur pensée dans des directions plus productives.

Aider les élèves à mieux réguler leurs pensées était l'un des buts des programmes de pensée critique populaires il y a 20 ans. Comme le montre l'encart ci-dessus, ces programmes ne sont pas très efficaces. Leurs modestes bénéfices sont dus à l'enseignement d'une utilisation efficace des stratégies métacognitives. Les élèves apprennent à éviter les biais que nous essayons tous d'éviter quand nous pensons, comme adopter la première conclusion qui semble raisonnable, chercher uniquement la preuve qui confirme une croyance, ignorer les preuves à charge, faire preuve de suffisance, et bien d'autres encore ¹². Ainsi, un

¹¹ . For example see: Klahr, D. (2000). *Exploring science: The cognition and development of discovery processes*, Cambridge, Mass.: MIT press.

¹² . For a readable review see: Baron, J. (2000). *Thinking and Deciding*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

élève qui a été encouragé plusieurs fois à envisager les deux aspects d'une solution, par exemple, aura plus de chance de penser spontanément « Je devrais envisager les divers aspects de la question » quand il travaillera sur un problème.

Malheureusement, les stratégies métacognitives ne peuvent pas vous conduire plus loin. Elles suggèrent ce que vous devriez faire mais elles ne fournissent pas les connaissances nécessaires pour implanter la stratégie. Par exemple, quand les expérimentateurs disent aux sujets que le problème de la fanfare est similaire à celui du jardin, plus de sujets parviennent à le résoudre (35% comparé à 19% sans l'aide), mais la plupart des sujets, même quand on leur dit que faire, ne sont pas capables d'y parvenir. De la même façon, vous pouvez savoir que vous ne devez pas accepter la première solution vraisemblable à un problème, mais cela ne veut pas dire que vous saurez en trouver une autre ou juger de la validité des solutions qui se présentent. Cela nécessite des connaissances spécifiques et une pratique afin de les mettre en œuvre.

Dès lors que la pensée critique repose si lourdement sur les domaines disciplinaires, les enseignants doivent se demander si penser de manière critique dans tel ou tel domaine, s'apprend plus facilement. La réponse qui vient en premier est oui, c'est un peu plus facile. Pour comprendre pourquoi, prenons l'exemple d'une discipline, les sciences, et examinons le développement de la pensée scientifique.

Les méthodes d'enseignement de la pensée critique : beaucoup de temps, peu de bénéfiques

Depuis que l'aptitude à la pensée critique est un but essentiel de l'enseignement, il n'est pas surprenant de voir se développer des méthodes pour l'enseigner directement, sans toutefois immerger les élèves dans un contenu scolaire particulier. Mais les preuves indiquent que de telles méthodes améliorent la pensée des élèves relativement au type de problèmes qu'ils ont pratiqués - et non avec ceux qu'ils n'ont pas pratiqués. Plus généralement, il n'est pas sûr du tout qu'une méthode enseignant efficacement la pensée critique dans une diversité de situations soit un jour développée.

Comme l'explique l'article, l'aptitude à penser de manière critique dépend de la possession d'informations adéquates ; vous ne pouvez pas penser de manière critique sur des sujets que vous ne maîtrisez pas ni résoudre des problèmes que vous ne connaissez pas assez pour reconnaître et exécuter le type de solutions nécessaires. Néanmoins, ces programmes nous aident à mieux comprendre ce qui peut être enseigné, c'est pourquoi il est intéressant d'en faire une brève revue.

Un grand nombre de méthodes conçues ¹ pour rendre les élèves de meilleurs penseurs critiques sont disponibles, et elles ont des points communs. Elles se basent sur l'idée qu'un ensemble d'habiletés de la pensée critique peuvent être appliquées et pratiquées dans les divers domaines de connaissance. Elles sont conçues pour compléter les programmes usuels d'enseignement, non pour les remplacer, et ainsi elles ne sont pas liées à une discipline particulière comme la langue, les arts, les sciences, les études sociales. Beaucoup de ces programmes sont supposés durer environ trois ans, avec plusieurs heures d'enseignement (délivrées en une ou deux leçons) par semaine. Les programmes varient selon la manière dont ils délivrent l'enseignement et la pratique. Certains utilisent des problèmes abstraits comme trouver les modèles dans des schémas dépourvus de sens (Reuven Feuerstein's Instrumental Enrichment), d'autres utilisent des énigmes (Martin Covington's Productive Thinking), d'autres utilisent des groupes de discussion sur des sujets intéressants rencontrés dans la vie quotidienne (Edward de Bono's Cognitive Research Trust, or CoRT). Quelle que soit sa forme, chaque programme introduit les élèves à des exemples de pensée critique et demande ensuite aux élèves de pratiquer eux-mêmes cette forme de pensée.

Quel est le niveau d'efficacité de ces programmes ? De nombreux chercheurs ont essayé de répondre à cette question, mais leurs études présentent des problèmes méthodologiques ². Quatre limitations de ces études sont typiques et rendent beaucoup d'effets suspects.

1/ Les élèves sont évalués juste après le programme, ainsi on ne peut savoir si les effets perdurent dans le temps.

2/ Il n'y a pas de groupe de contrôle, ce qui ne permet pas de savoir si les gains sont dus au programme, à d'autres éléments de l'enseignement, ou à des expériences externes à l'école.

3/ Le groupe de contrôle n'a pas d'intervention de comparaison ; ainsi tout effet positif peut être dû par exemple à l'enthousiasme de l'enseignant pour la nouveauté, et non au programme lui-même.

4/ Il n'y a pas de mesure pour déterminer si les élèves peuvent ou non transférer leur nouvelle habileté de pensée critique à des matériaux différents de ceux utilisés dans la méthode. De plus, seulement une petite fraction des études a subi une revue par des experts (ce qui signifierait qu'ils aient été évalués de manière impartiale par des experts indépendants). La révision par des experts est cruciale parce que l'on sait que les chercheurs, inconsciemment, biaisent le plan et l'analyse de leur recherche afin de favoriser les conclusions qu'ils espèrent ³.

Les études portant sur une méthode intitulée the Philosophy for children peuvent être considérées comme représentatives. Deux chercheurs ⁴ ont identifié huit études évaluant les résultats scolaires et réunissant les critères minimaux de conception de recherche. (Sur 8, seulement 1 a été soumise à une révision par des pairs). Néanmoins, ils ont conclu que 3 des 8 études présentaient des problèmes identifiants qui brouillaient les conclusions de la recherche. Parmi les 5 études restantes, 3 mesuraient l'aptitude à la lecture, et l'une d'entre elles notait un gain significatif. 3 études mesuraient l'aptitude au raisonnement, et 2 ont noté des gains significatifs. Et, 2 études prenaient des mesures impressionnistes de la participation des élèves en classe (ex : générer des idées, fournir des raisons) et les deux ont noté des effets positifs.

En dépit des difficultés et du manque général de rigueur dans les évaluations, la plupart des chercheurs ayant révisé cette littérature, ont conclu que certaines méthodes d'enseignement de la pensée critique avaient des effets positifs ⁵. Mais ils ont malgré tout émis deux mises en garde. D'abord, comme avec n'importe quelle tentative éducative, le succès de la méthode dépend de l'habileté de l'enseignant. Deuxièmement, penser des méthodes est intéressant quand la mesure des résultats est similaire au matériau contenu dans le programme. Plus on tente de transférer des matériaux dissemblables, plus rapidement chute l'apparente efficacité du programme.

À la fois la conclusion et la mise en garde prennent tout leur sens sur un plan cognitif. Il n'est pas surprenant que le succès de la méthode dépende de l'habileté de l'enseignant. Les auteurs des programmes ne peuvent pas anticiper toutes les idées – vrai ou faux- que les élèves vont avoir quand ils pratiqueront la pensée critique ; ainsi il est du ressort de l'enseignant de fournir aux élèves le feedback le plus important.

Il est également légitime que les programmes conduisent à des gains d'habileté mesurés avec des matériaux similaires à ceux utilisés dans les programmes. Les programmes qui comprennent des tests comme ceux de mesure du QI, par exemple, notent des gains dans les scores du QI. Dans une précédente colonne *, j'ai décrit le fondement principal de la mémoire : vous vous souvenez de ce à quoi vous pensez. La même chose se passe pour la pensée critique : vous apprenez à penser de manière critique par les moyens que vous utilisez pour pratiquer la pensée critique. Si vous pratiquez les énigmes logiques avec un enseignant efficace, vous avez plus de chance de devenir meilleur en résolution d'énigmes logiques. Mais des améliorations substantielles nécessitent une grande quantité de pratique. Malheureusement, parce que les programmes de pensée critique comprennent diverses sortes de problèmes, les élèves n'ont pas assez de pratique pour chacun de ces types de problèmes. Comme expliqué

dans l'article principal, les modestes bénéfices de ces programmes sont dus aux stratégies métacognitives des élèves – comme « envisager les deux issues d'un problème » - qui les guident dans leur tentative de pensée critique. Mais sachant que l'on doit penser de manière critique n'est pas la même chose que de le faire effectivement. Cela requiert des connaissances et de la pratique.

D.W.

* Voir « Students Remember ...What They Think About » in Summer 2003 issue of American Educator, online at www.aft.org/pubs-reports/american_educator/summer_2003/cogsci.html

1. Adams, M. J. (1989), "Thinking skills curricula: Their promise and progress", *Educational Psychologist*, 24, 25-77; Nickerson, R. S., Perkins, D. N., and Smith, E. E. (1985), *The Teaching of Thinking*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum; Ritchart, R. and Perkins, D. N. (2005), "Learning to think: The challenges of teaching thinking", in K. J. Holyoak and R. G. Morrison (eds.) *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
2. Sternberg, R. J. and Bhana, K. (1986). "Synthesis of research on the effectiveness of intellectual skills programs: Snake-oil remedies or miracle cures?" *Educational Leadership*, 44, 60-67.
3. Mahoney, M.J. and DeMonbreun, B.G. (1981). "Problem-solving bias in scientists", in R. D. Tweney, M. E. Doherty, and C. R. Mynatt (eds.) *On Scientific Thinking*, 139-144, New York: Columbia University Press.
4. Trickey, S. and Topping, K. J. (2004). "Philosophy for Children: A Systematic Review", *Research Papers in Education* 19, 365-380.
5. Adams, M. J. (1989). "Thinking skills curricula: Their promise and progress." *Educational Psychologist*, 24, 25-77; Nickerson, R. S., Perkins, D. N., and Smith, E. E. (1985), *The Teaching of Thinking*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum; Ritchart, R. and Perkins, D. N. (2005), "Learning to think: The challenges of teaching thinking," in K. J. Holyoak and R. G. Morrison (eds.) *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Penser de manière scientifique est-il plus facile ?

L'enseignement des sciences a été le sujet d'études intensives depuis des décennies, et la recherche est en général divisée en deux catégories. La première examine comment l'enfant acquiert les concepts scientifiques : par exemple, comment il dépasse les conceptions naïves du mouvement pour les remplacer par une compréhension de la physique. La deuxième est ce que nous appellerions penser scientifiquement, c'est-à-dire l'ensemble des procédures mentales par lesquelles la science est conduite : développer un modèle, en déduire une hypothèse, concevoir une expérience pour tester une hypothèse, recueillir des données à partir de l'expérience, interpréter les données à la lumière du modèle, et ainsi de suite ¹³. La plupart des chercheurs croient que la pensée scientifique est en fait un sous-ensemble du raisonnement qui n'est pas différent en soi des autres types de raisonnements utilisés par les enfants et les adultes ¹⁴. Ce qui en fait une pensée scientifique est de savoir à quel moment engager un tel raisonnement, avoir accumulé assez de connaissances pertinentes et avoir passé suffisamment de temps à cette pratique.

Savoir quand engager le raisonnement scientifique est très important parce que les preuves montrent que savoir raisonner n'est pas suffisant ; les enfants et les adultes utilisent et échouent à utiliser les bons processus de raisonnement sur des problèmes similaires en apparence. Par exemple, considérons un type de raisonnement portant sur la cause et les effets, ce qui est très important en sciences : les probabilités conditionnelles. Si deux choses vont ensemble, il est possible que l'une d'entre elles soit la cause de l'autre. Supposons que vous commenciez à prendre un nouveau médicament et que vous remarquiez que vous avez des maux de tête plus souvent qu'à l'accoutumé. Vous allez en déduire que le médicament est peut-être la cause du mal de tête. Mais cela pourrait aussi venir du fait que le médicament augmente la probabilité d'avoir un mal de tête dans certaines conditions. En probabili-

¹³ . For example see: Klahr, D. (2000). *Exploring science: The cognition and development of discovery processes*, Cambridge, Mass.: MIT press.

¹⁴ . Ces deux catégories sont les plus étudiées, mais ces deux approches – contenu et processus scientifique – sont incomplètes. Dans les classes américaines, les nombreuses méthodes d'études scientifiques sont sous-développées, ainsi que le rôle des théories et des modèles pour les progrès de la pensée scientifique.

té conditionnelle, la relation entre deux choses (ex : le médicament et le mal de tête) dépend d'un troisième facteur. Par exemple, le médicament peut augmenter la probabilité d'un mal de tête seulement si vous prenez une tasse de café. La relation entre le médicament et le mal de tête est conditionnelle de la présence de café.

Comprendre et utiliser les probabilités conditionnelles est essentiel à la pensée scientifique car cela est très important dans le raisonnement sur les causes. Mais le succès de cette manière de penser dépend de la façon dont est présentée la question. Les études montrent que les adultes parfois utilisent les probabilités conditionnelles avec succès,¹⁵ mais échouent avec de nombreux problèmes qui y font aussi appel¹⁶. Même des scientifiques entraînés tombent dans des pièges de raisonnement sur les probabilités conditionnelles (tout comme sur d'autres types de raisonnement). Les médecins sont connus pour négliger ou mésinterpréter les données d'un nouveau patient qui contredisent leur diagnostic¹⁷ comme des scientifiques (de niveau thèse) sont menacés de raisonnement défectueux lorsqu'ils sont confrontés à un problème implanté dans un environnement non familier¹⁸.

Ainsi les jeunes enfants sont parfois capables de raisonner sur les probabilités conditionnelles. Dans une expérience¹⁹, les chercheurs ont montré à des enfants de 3 ans une boîte et leur ont dit que c'était un détecteur de *blicket*²⁰ : dispositif qui jouerait de la musique quand un *blicket* serait placé sur le dessus. L'enfant a ensuite vu une des séquences ci-dessous dans lesquelles des blocs sont placés sur le détecteur de *blicket*. À la fin de la séquence, on demande à l'enfant, pour chacun des blocs, s'il s'agit d'un *blicket*. En d'autres termes, l'enfant devait utiliser le raisonnement conditionnel pour en déduire quel bloc avait provoqué la musique.

Noter que la relation entre chaque bloc individuel (cube jaune et cylindre bleu) et la musique est la même dans les séquences 1 & 2. Dans chaque séquence, l'enfant voit le cube jaune associé à la musique 3 fois, le cylindre bleu associé à l'absence de musique une fois, et à la présence de musique deux fois. Ce qui diffère entre la première et la seconde séquence est la relation entre les blocs jaune et bleu, et par conséquent, la probabilité conditionnelle pour chaque bloc d'être un *blicket*. L'enfant de trois ans a compris l'importance des probabilités conditionnelles. Pour la séquence 1, ils ont dit que le cube jaune était un *blicket*, mais que le cylindre bleu n'en était pas un ; pour la séquence 2, ils choisissent entre les deux blocs.

Ce corpus d'études a été résumé simplement : les enfants ne sont pas aussi idiots qu'on pourrait le croire, et les adultes (même des scientifiques de haut niveau) ne sont pas aussi intelligents qu'on pourrait le croire. Que se passe-t-il ? La conception courante de la pensée critique, de la pensée scientifique (ou la pensée historique) comme un ensemble d'habiletés est fautive. La pensée critique ne possède pas certaines caractéristiques normalement associées à des habiletés – en particulier, être capable d'utiliser cette habileté à tout moment. Si je vous dis par exemple que j'ai appris à lire la musique, vous vous attendrez à ce que je sois capable d'utiliser cette habileté (lire la musique) à n'importe quel moment. Mais la pensée critique est différente. Comme nous avons vu lors de la discussion sur les probabilités conditionnelles, les gens peuvent s'engager dans certains types de pensée critique sans s'y être entraînés alors qu'ils échoueront parfois à penser de manière critique, même avec un entraînement intensif. Il est très important de comprendre que la pensée cri-

¹⁵ . Spellman, B. A. (1996). "Acting as intuitive scientists: Contingency judgments are made while controlling for alternative potential causes" *Psychological Science*, 7, 337-342.

¹⁶ . For example see: Kuhn, D., Garcia-Mila, M., and Zohar, A. (1995). "Strategies of knowledge acquisition," *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 60, 1-128.

¹⁷ . Groopman, J. (2007). *How Doctors Think*, New York: Houghton Mifflin.

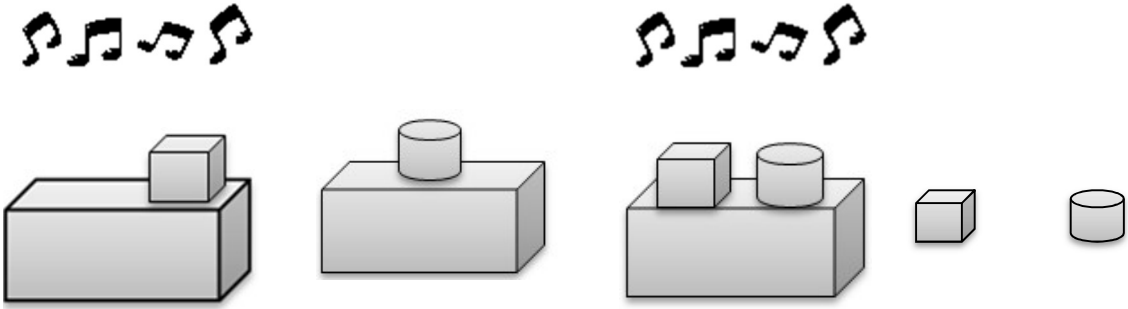
¹⁸ . Tweney, R. D. and Yachanin, S. A. (1985), "Can scientists rationally assess conditional inferences?" *Social Studies of Science*, 15, 155-173; Mahoney, M.J. and DeMonbreun, B.G. (1981), "Problem-solving bias in scientists," in R. D. Tweney, M. E. Doherty, and C. R. Mynatt (eds.) *On Scientific Thinking*, 139-144, New York: Columbia University Press.

¹⁹ . Gopnik, A., Sobel, D.M., Schulz, L.E., and Glymour, C. (2001). "Causal learning mechanisms in very young children: Two-, three-, and four-year-olds infer causal relations from patterns of variation and covariation," *Developmental Psychology*, 37(5), 620-629.

²⁰ . NdT : Mot désignant un mignon petit animal. Utilisé dans des expériences en psychologie pour déterminer par exemple la manière dont les enfants acquièrent les mots.

tique n'est pas une habileté ²¹. À partir de là, nous comprenons qu'enseigner la pensée critique consiste, de manière moindre, à montrer de nouvelles façons de penser, et en majeure partie, à permettre de déployer le bon type de pensée au bon moment.

Séquence 1



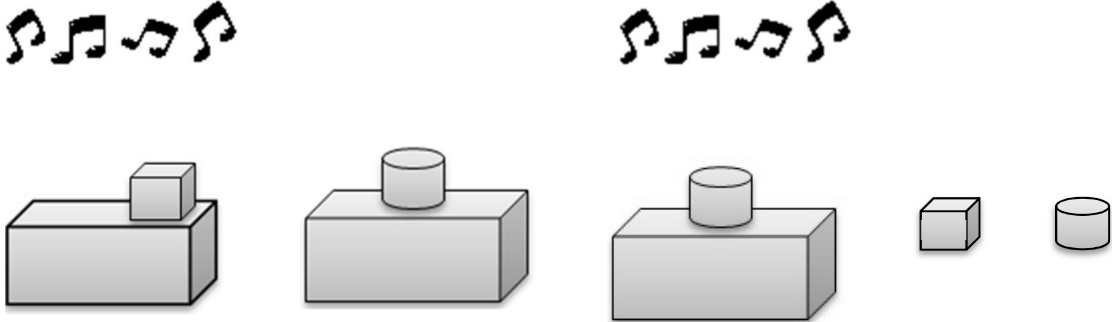
L'objet A active le détecteur à lui seul

L'objet B n'active pas le détecteur à lui seul

Les 2 objets ensemble activent le détecteur (démonstration effectuée 2 fois)

On demande à l'enfant si chaque objet est un blicket

Séquence 2



L'objet A active le détecteur à lui seul (démonstration effectuée 3 fois)

L'objet B n'active pas le détecteur à lui seul (démonstration effectuée 1 fois)

L'objet B active le détecteur tout seul (démonstration effectuée 2 fois)

On demande à l'enfant si chaque objet est un *blicket*

D'après Gopnik, A. and Schulz, L.E. (2004) "Mechanisms of theory formation in young children", *Trends in Cognitive Sciences*, 8, p.373, Elsevier

Pour en revenir à la science, nous voilà prêts à formuler une question clé : peut-on enseigner aux élèves à savoir quand ils doivent s'engager dans une pensée scientifique ? Cela est plus facile que d'essayer l'enseignement de la pensée critique en général mais pas aussi facile que nous aimerions. Rappelez-vous : lors de la discussion sur la résolution de

²¹ . Bien que cela ne soit pas très pertinent pour les enseignants de Terminale, il est important de noter que pour les personnes très entraînées, comme les scientifiques du niveau de la thèse, la pensée critique possède certaines caractéristiques ressemblant à des habiletés. Ces personnes sont en particulier capables de déployer un raisonnement critique dans une grande variété de contenus, même avec ceux dont elles ne sont pas très familières. Mais bien sûr, cela ne veut pas dire qu'elles ne se tromperont jamais.

problèmes, nous avons trouvé que les élèves peuvent apprendre des stratégies métacognitives les aidant à voir au-delà de la surface d'un problème et à identifier la structure profonde afin d'appréhender la solution. La même chose peut se produire avec la pensée scientifique. Mais, comme pour la résolution de problèmes, les stratégies métacognitives se contentent de dire aux élèves ce qu'ils devraient faire – elles ne leur fournissent pas les connaissances qu'ils doivent posséder pour y parvenir. La bonne nouvelle est que dans un domaine disciplinaire comme la science, les élèves ont plus d'indices contextuels pour les aider à figurer quelles stratégies métacognitives utiliser, et les enseignants ont une idée plus claire de quel domaine de connaissances ils doivent enseigner pour permettre aux élèves de faire ce que la stratégie leur commande de faire.

Par exemple, deux chercheurs ²² ont enseigné à des élèves de CM1, CM2 et 6^e le concept scientifique sur lequel repose le contrôle des variables : cela consiste à garder chaque chose dans deux conditions de comparaison identiques, excepté l'une des variables qui est le but de l'investigation. Les expérimentateurs ont donné des explications explicites sur cette stratégie pour conduire des expériences puis les élèves les ont mises en pratique avec du matériel (ex : des ressorts) pour répondre à une question spécifique (ex : lequel de ces facteurs détermine la distance sur laquelle un ressort peut s'étendre ?). Les expérimentateurs ont trouvé que les élèves, non seulement avaient compris le concept du contrôle des variables, mais étaient aussi capables de l'appliquer sept mois après, avec différents matériaux et un expérimentateur différent, même si les élèves plus âgés montraient un transfert plus solide que les plus jeunes. Dans ce cas, les élèves reconnaissaient qu'ils étaient en train de concevoir une expérience et cela leur rappelait de se souvenir de la stratégie métacognitive « Quand je conçois une expérience, je dois contrôler les variables. » Bien sûr, réussir à contrôler toutes les variables pertinentes est une autre affaire – qui exige que l'on sache quelles variables ont du sens et comment elles peuvent varier.

Est-ce Sherlock Holmes a pris des cours de pensée critique ?

Personne n'illustre mieux que Sherlock Holmes le pouvoir des connaissances approfondies dans la conduite de la pensée critique. Lors de sa première rencontre avec le Dr Watson, Holmes l'accueille ainsi : « Je perçois que vous avez été en Afghanistan. » Watson est étonné – comment Holmes pouvait-il le savoir ? Holmes explique son raisonnement, qui repose non pas sur une intelligence hors du commun, ni sur une créativité exceptionnelle, ni sur une aptitude aux devinettes. Holmes savait que Watson était médecin ; tout le reste est déduit en s'appuyant sur ses connaissances, entre autres, de l'armée, de la géographie, des blessures et des événements récents. Voici comment il explique son processus de pensée :

Je savais que vous veniez d'Afghanistan. J'ai l'habitude depuis longtemps de voir le train de mes pensées défiler très vite dans mon esprit, de telle sorte que je parviens à la conclusion sans être conscient des étapes intermédiaires. Cependant, ces étapes existent. Le train du raisonnement se présenta ainsi : « Voici un gentleman appartenant au monde médical, mais avec l'apparence d'un militaire. De toute évidence, un médecin militaire. Il revient des tropiques car son visage est bronzé, ce qui n'est pas la couleur naturelle de sa peau, ses poignets sont de couleur claire. Il a traversé des épreuves et des maladies comme l'exprime clairement son visage fatigué. Son bras gauche a été blessé. Il le tient d'une manière raide et non naturelle. Dans quelle région tropicale un médecin militaire britannique pourrait-il avoir vécu tant d'épreuves et y avoir été blessé au bras ? De toute évidence, en Afghanistan. »

Source : A study in Scarlet, Sir Arthur Conan Doyle

²² . Chen, Z. and Klahr, D. (1999). "All Other Things Being Equal: Acquisition and Transfer of the Control of Variables Strategy," *Child Development*, 70 (5), 1098-1120.

Pourquoi la pensée scientifique dépend-elle des connaissances scientifiques ?

Les experts de l'enseignement des sciences recommandent que le raisonnement scientifique soit enseigné dans le cadre d'un sujet riche. Un comité d'enseignants scientifiques éminent formé par le National Research Council ²³ l'exprime clairement : « Enseigner seulement du contenu n'est pas apte à conduire à la compétence scientifique, de la même manière qu'engager les élèves dans des expériences dépourvues de contenu scientifique est également improductif. »

Le comité a tiré cette conclusion sur des preuves que les connaissances d'arrière-plan sont nécessaires pour engager une pensée scientifique. Par exemple, il est important de savoir qu'il faut un groupe de contrôle avant d'engager une expérience. Tout comme il faut aussi avoir deux conditions de comparaison ; avoir un groupe de contrôle en plus d'un groupe expérimental vous aide à vous pencher sur la variable à étudier. Mais savoir que vous avez besoin d'un groupe de contrôle n'est pas la même chose qu'être capable d'en créer un. Dès lors qu'il n'est pas toujours possible d'avoir deux groupes exactement semblables, savoir quels facteurs peuvent varier entre les deux groupes et lesquels ne varient pas est un exemple des indispensables connaissances d'arrière-plan nécessaires. Dans les expériences mesurant la vitesse de réponse des sujets, par exemple, les groupes de contrôle doivent être équivalents en âges, parce que l'âge affecte la vitesse de réponse, mais ils n'ont pas besoin d'être strictement équivalents en matière de sexe.

D'autres expériences plus formelles vérifient que les connaissances d'arrière-plan sont nécessaires pour des raisons scientifiques. Par exemple, considérons une discussion sur une hypothèse de recherche. On pourrait créer de multiples hypothèses pour toute situation donnée. Supposons que vous sachiez que la voiture A a une meilleure consommation que la voiture B et que vous vouliez savoir pourquoi. Il y a beaucoup de différences entre les voitures, par conséquent lesquelles allez-vous étudier en premier ? La taille du moteur ? La pression des pneus ? Une clé déterminante pour la sélection de l'hypothèse est la plausibilité. Vous n'allez pas choisir d'étudier une différence entre A et B si vous pensez qu'elle ne contribue pas à la différence de consommation (par exemple, la couleur de la peinture). Mais si quelqu'un fournit un élément rendant ce facteur plausible (par exemple, la façon dont les habitudes de conduite de votre jeune fils ont changé après qu'il ait peint la voiture en rouge), vous allez certainement dire que ce facteur a priori non plausible devrait être étudié ²⁴. Le jugement sur la plausibilité de l'importance d'un facteur est basé sur les connaissances personnelles de la personne.

D'autres données indiquent que la familiarité avec le domaine permet de jongler plus facilement entre les divers facteurs de manière simultanée, ce qui à tour de rôle vous permet de construire des expériences qui, de manière simultanée, contrôlent plusieurs facteurs. Par exemple, dans une expérience ²⁵, 17 élèves de quatrième ont rempli deux tâches. Dans l'une d'elle, ils devaient manipuler des conditions dans une simulation informatique permettant de garder en vie des créatures imaginaires. Dans l'autre, on leur disait qu'ils avaient été retenus par une société d'installation de piscines pour évaluer la façon dont la surface des piscines était liée au taux de refroidissement de l'eau. Les élèves avaient plus l'habitude de concevoir des expériences pour la première tâche que pour la seconde, ce que les chercheurs ont interprété comme étant dû à leur familiarité avec les variables pertinentes. Les élèves sont habitués à penser aux facteurs qui peuvent influencer la santé des créatures (ex : la nourriture, les prédateurs) mais ont moins d'expérience avec des facteurs qui peuvent influencer la température de l'eau (ex : le volume, l'aire de la surface). Ainsi, il est faux d'affirmer que « contrôler les variables dans une expérience » est un processus non affecté par la connaissance de ces variables.

²³ . National Research Council (2007). *Taking Science to School*, Washington, D.C.: National Academies Press.

²⁴ . Koslowski, B. (1996). *Theory and Evidence: The Development of Scientific Reasoning*, Cambridge, Mass.: MIT Press.

²⁵ . Friedler, Y., Nachmias, R., and Linn, M. C. (1990). "Learning scientific reasoning skills in microcomputer-based laboratories," *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 173-191.

Les connaissances préalables et les croyances non seulement influencent quelles hypothèses seront choisies pour le test, mais elles influencent la façon dont on interprète les données expérimentales. Dans une expérience ²⁶, des étudiants étaient évalués sur leurs connaissances des circuits électriques. Puis, lors de 3 sessions hebdomadaires de 1.5 heures, ils ont conçu et conduit des expériences utilisant une simulation informatique d'un système de circuits, afin d'apprendre leur fonctionnement. Les résultats ont montré une forte relation entre les connaissances initiales des sujets et la façon dont ils ont appris lors des sessions suivantes ; cette relation était due en partie à la manière dont les sujets interprétaient les données des expériences qu'ils avaient conduites. Les sujets qui ont commencé avec plus de connaissances ou des connaissances mieux maîtrisées, ont planifié plus d'expériences informatives et ont fait un meilleur usage des résultats expérimentaux.

D'autres études ont trouvé des résultats similaires et ont trouvé des issues inattendues ou anormales pouvaient être particulièrement importantes dans la création de nouvelles connaissances – et particulièrement dépendantes des connaissances déjà possédées ²⁷. Les données qui semblent étranges car elles ne correspondent pas au modèle mental du phénomène étudié, sont porteuses de nombreuses informations. Elles vous indiquent que votre compréhension est incomplète et guident le développement de nouvelles hypothèses. Mais vous ne pouvez reconnaître l'issue d'une expérience comme anormale, si vous avez une attente particulière, que vous considérez comme normale. Cette attente est basée sur les connaissances que vous possédez, de la même manière que votre aptitude à concevoir une nouvelle hypothèse prend en compte l'issue anormale.

L'idée que la pensée scientifique doit être enseignée de concert avec le contenu scientifique, est étayée par la recherche sur la résolution de problèmes scientifiques : c'est-à-dire quand les élèves calculent une réponse à un problème tiré d'un manuel, plutôt que lorsqu'ils conçoivent leur propre expérience. Une méta analyse ²⁸ de 40 expériences portant sur les méthodes pour enseigner la résolution de problèmes scientifiques a montré que les approches efficaces étaient celles qui se concentraient sur la construction de connaissances de base complexes et maîtrisées comme faisant partie de la résolution du problème, par exemple en incluant des exercices comme la conception de cartes heuristiques. Les approches inefficaces se concentrent exclusivement sur les stratégies à utiliser dans la résolution de problèmes alors qu'elles ignorent les connaissances nécessaires à cette résolution.

À quoi conduisent toutes ces études ? D'abord, la pensée critique (comme la pensée scientifique, et d'autres pensées spécifiques) n'est pas une habileté. Il n'existe pas un panel d'habiletés relatives à la pensée critique pouvant être acquises et utilisées indépendamment du contexte. Deuxièmement, il y a des stratégies méta cognitives qui, une fois apprises, rendent la pensée critique plus vraisemblable. Troisièmement, l'aptitude à mettre en œuvre la pensée critique (faire ce que les stratégies méta cognitives demandent) dépend du domaine de connaissances et de la pratique. Pour les enseignants, la situation n'est pas sans espoir, mais personne ne devrait sous-estimer les difficultés de l'enseignement de la pensée critique.

²⁶ . Schauble, L., Glaser, R., Raghavan, K., and Reiner, M. (1991). "Causal models and experimentation strategies in scientific reasoning," *The Journal of Learning Sciences*, 1, 201-238.

²⁷ . For example see: Dunbar, K. N. and Fugelsang, J. A. (2005), "Causal thinking in science: How scientists and students interpret the unexpected," in M. E. Gorman, R. D. Tweney, D. C. Gooding, and A. P. Kincannon (eds.) *Scientific and Technological Thinking*, 57-79, Mahwah, N.J.: Erlbaum; Echevarria, M. (2003), "Anomalies as a catalyst for middle school students' knowledge construction and scientific reasoning during science inquiry," *Journal of Educational Psychology*, 95, 357-374.

²⁸ . Taconis, R., Ferguson-Hessler, M.G.M., and Broekkamp, H., (2001). "Teaching science problem solving: An overview of experimental work," *Journal of Research in Science Teaching*, 38(4), 442-468.

Enseigner la pensée critique

Savoir qu'une lettre a été écrite par un soldat confédéré de la Nouvelle Orléans, juste après la bataille de Vicksburg n'aidera pas l'étudiant à interpréter la lettre – sauf s'il sait quelque chose au sujet de la guerre de Sécession.

Enseigner la pensée critique figure en tête de la liste des choses à accomplir pour un professeur. Quelles stratégies sont en adéquation avec les résultats de la recherche ?

- **Les programmes spécifiques sont inutiles.** J'ai mentionné plus haut quelques-uns des programmes les plus connus. En dépit de leur grande disponibilité, les preuves de leur efficacité, en particulier dans des situations nouvelles, sont très limitées. Le modeste impact que ces programmes pourraient avoir doit être considéré, tout comme toute annonce d'efficacité, à la lumière de leurs coûts d'opportunité. Chaque heure passée par les élèves sur le programme, est une heure qu'ils n'utiliseront pas à apprendre autre chose.

- **La pensée critique devrait être enseignée dans le contexte disciplinaire.** Ce qui a été dit ne signifie pas que les enseignants ne doivent pas initier les élèves à la pensée critique, - cela signifie que la pensée critique ne doit pas être enseignée en soi, toute seule. Spontanément, les gens n'examinent pas les hypothèses qui sous-tendent leur pensée, ni ne considèrent toutes les aspects d'une solution, ni ne questionnent ce qu'ils savent etc. Tout cela doit être modelé pour les élèves, et on doit leur donner des opportunités de mise en pratique – de préférence dans le contexte d'une activité normale de la classe. Cela ne s'applique pas qu'à la science (comme discuté dans le corps de l'article), mais à d'autres disciplines. Par exemple, une partie importante de la pensée historique est de considérer la source d'un document – qui l'a écrit, quand, et pourquoi. Mais enseigner aux élèves à poser ces questions, indépendamment du sujet à traiter, ne les aidera pas. Savoir qu'une lettre a été écrite par un soldat confédéré à sa femme à la Nouvelle-Orléans juste après la bataille de Vicksburg n'aidera pas l'élève à interpréter la lettre sauf s'il connaît l'histoire de la guerre de Sécession.

- **La pensée critique n'est pas seulement pour les élèves avancés.** Parfois, des principaux et des administrateurs suggèrent que des exercices de pensée critique sont un bon enrichissement pour les meilleurs élèves, mais pensent que les élèves plus faibles devraient se contenter de comprendre et de maîtriser les connaissances de base. Cet argument sous-estime les élèves les moins avancés et est en conflit avec ce que les cognitivistes savent de la pensée. Virtuellement, chacun est capable de pensée critique et l'utilise tout le temps – et, comme le montre la recherche sur les probabilités conditionnelles, l'a fait depuis sa plus tendre enfance. Les difficultés ne résident pas dans le fait de penser de manière critique mais de savoir quand le faire, et d'avoir suffisamment de connaissances pour pouvoir le faire avec succès.

- **Les expériences des élèves permettent l'accès à des concepts complexes.** Bien que la pensée critique nécessite d'être ancrée dans des connaissances disciplinaires, quand les élèves n'ont pas assez de connaissances on peut introduire un concept en s'appuyant sur leurs expériences. Par exemple, l'importance de la source pour évaluer un document historique est un fait familier même pour de jeunes élèves ; approfondir leurs connaissances consiste à leur poser des questions auxquelles ils peuvent répondre. Un enseignant en école élémentaire pourrait ainsi demander : Est-ce qu'une lettre adressée à un journal critiquant l'abolition des récréations sera interprétée différemment si c'est un directeur d'école qui la lit ou bien si c'est un élève de CM1 qui le fait ? De multiples concepts, centraux dans la pensée scientifique, peuvent aussi être enseignés par des exemples s'appuyant sur les connaissances quotidiennes des élèves. Par exemple, la phrase « la corrélation n'implique pas la causalité » est souvent illustrée par la solide association entre la dégustation d'une glace et le nombre de crimes commis tel jour. Avec un questionnement, les élèves réalisent vite que la dégustation de la glace ne cause aucun crime, mais que les hautes températures

peuvent augmenter les deux.

- ***Pour enseigner les stratégies de pensée critique, rendez-les explicites et faites-les pratiquer.*** Les stratégies de pensée critique sont des abstractions. Une approche plausible à leur enseignement est de les rendre explicites, et de procéder par étapes. La première fois (ou les premières fois) que le concept est introduit, expliquez-le au moins par deux exemples différents (si possible des exemples basés sur l'expérience des élèves, comme précisé ci-dessus), étiquetez-le pour pouvoir l'identifier comme stratégie pouvant s'appliquer à différents contextes, et montrez comment l'appliquer au contenu de la leçon en cours. À l'avenir, essayez de nommer les stratégies appropriées de pensée critique pour voir si les élèves s'en souviennent et sont capables de savoir comment elles s'appliquent au matériel de la discussion en cours. Avec plus de pratique, les élèves peuvent savoir quelles stratégies s'appliquent sans que vous soyez obligés de leur donner des indices.

DW