

Hors-série (ancienne formule) N° 24 - Mars/Avril 1999

La dynamique des savoirs

À quoi sert la didactique ?

Gérard Vergnaud

La didactique étudie chacune des étapes de l'acte d'apprentissage et met en évidence l'importance du rôle de l'enseignant, comme médiateur entre l'élève et le savoir... De l'épistémologie des disciplines aux avancées de la psychologie cognitive, c'est l'ensemble du processus construisant le rapport au savoir qui est analysé.

La question du rapport au savoir ne peut pas être bien analysée si n'est pas posée la question de la valeur opératoire de ce savoir. Les savoir-faire sociaux, la maîtrise du langage écrit, les connaissances mathématiques peuvent et doivent trouver leur fonctionnalité en situation ; la forme verbale et discursive de la connaissance n'est pas suffisante. C'est donc à la lumière de la pédagogie et de la didactique des situations qu'il faut aborder le rapport au savoir, qui est effectivement au centre du rapport à l'école, du rapport à la formation, à l'apprentissage, y compris dans l'apprentissage sur le tas.

On oppose trop rapidement l'école à l'apprentissage sur le tas. Il y a de bonnes raisons à cela. Mais il y en a de mauvaises : d'une part, l'école offre des opportunités d'apprentissage, y compris des situations, que n'offre pas la vie quotidienne extra-scolaire ; d'autre part, l'analyse des activités de travail montre que les hommes et les femmes ne tirent pas un égal profit de l'expérience. Cette inégalité résulte pour une part non négligeable des différences entre individus dans leur rapport au savoir. Agir pour transformer l'école, c'est aussi appeler à terme la transformation du travail et de la vie.

Avec l'élévation du niveau de compétence et de culture exigé dans la société actuelle, la fonction de transmission de la culture assignée à l'école est devenue capitale. Dans les processus traditionnels de transmission des pratiques, par accompagnement de l'activité des enfants dans la famille, ou par compagnonnage dans les entreprises, la question de la didactique ne se pose guère, sinon à travers la complexité plus ou moins grande des tâches confiées à l'apprenant : plus simples au début et progressivement plus délicates.

Mais, à l'intérieur de l'institution scolaire, comment transposer les situations et problèmes qui ont donné ou qui donnent leur sens aux connaissances scientifiques, techniques, sociales, artistiques, constitutives de la culture aujourd'hui ? Comment favoriser l'accès à ces savoirs et savoir-faire organisés que sont les disciplines et les professions ? A l'école, il faut des mises en scènes particulières pour que le jeune enfant aperçoive la fonctionnalité de la lecture et de la compréhension de texte, de l'arithmétique et de la géométrie, de la biologie et de l'histoire, de l'éducation physique et de la musique. La didactique est née du souci de répondre à ces problèmes, en s'attachant aux contenus des savoirs et savoir-faire, et aux difficultés spécifiques que ces contenus peuvent soulever : différentes d'une discipline à l'autre, d'un domaine d'activité à un autre à l'intérieur de la même discipline. La didactique ne s'oppose pas à la pédagogie, elle va simplement au-delà, par un souci plus grand d'analyse du contenu des activités mises en jeu dans l'apprentissage, notamment des opérations de pensée que ces activités impliquent. C'est

pourquoi cette discipline s'appuie d'une part sur la psychologie du développement cognitif, et d'autre part sur l'épistémologie des disciplines, indispensable à l'analyse du contenu des connaissances.

La psychologie du développement est convoquée par la didactique, parce que les compétences progressivement formées par l'enfant au cours de ses apprentissages sont partiellement ordonnées, partiellement indépendantes, partiellement complémentaires. Il est donc indispensable de disposer d'une description analytique des cheminements de l'enfant dans la diversité des situations et des opérations de pensée nécessaires pour les traiter.

Les premières situations d'addition comprises par les enfants correspondent à l'accroissement connu d'une quantité initiale connue (j'avais 12 billes, j'en gagne 5, combien en ai-je maintenant ?), ou à la réunion en un tout de deux parties dont le cardinal est connu (6 filles, 7 garçons, combien d'enfants en tout ?). Mais il existe de nombreuses autres occasions de devoir choisir une opération d'addition :

- retrouver un état initial inconnu lorsqu'on a dépensé 7 F pour acheter un gâteau, et qu'on a maintenant 6 F en poche ;
- retrouver l'âge du cousin, si l'on sait qu'on a 5 ans de moins que lui et qu'on a 8 ans ;
- calculer le montant du versement à effectuer sur le compte d'un ami pour lui permettre d'honorer une facture de 1 640 F, alors que son compte indique un débit de 470 F.

Les relations qui appellent le choix d'une addition, d'une soustraction, ou d'une combinaison d'additions et de soustractions sont très nombreuses. Elles sont maintenant assez bien connues : certains cas sont maîtrisés par la quasi-totalité des enfants à la fin du cours préparatoire, d'autres donnent encore lieu à des échecs durables à la fin du collège et chez les adultes.

Prenons un autre exemple, celui de l'histoire. Se représenter les temps préhistoriques, le monde romain ou la Révolution française n'est pas chose évidente. Il n'est pas non plus aisé, pour un élève de cours moyen, de se figurer les durées, les périodes historiques et leurs caractéristiques.

Epistémologie et pédagogie

Quelles sont les raisons des choix des auteurs de manuels et des enseignants lorsque ceux-ci présentent la Renaissance tantôt comme une révolution scientifique et artistique touchant principalement l'Italie et la France, tantôt comme une période historique comportant de sombres aspects comme les guerres de religion ? La Renaissance est-elle d'ailleurs une vraie période historique ? Ou bien simplement le début des Temps modernes ? Sur quels critères les historiens fondent-ils leurs choix ? Et sur quels critères les enseignants vont-ils fonder le leur, pour retenir les interprétations de tel courant historiographique ?

On le voit, la didactique est aussi étroitement liée à l'épistémologie des disciplines qu'à la psychologie du développement cognitif. On entend ici par épistémologie la relation entre les questions que se pose un scientifique (ou un professionnel) et les connaissances qui répondent à ces questions. C'est un sens relativement limité du terme épistémologie, mais il est opératoire, en ce sens qu'il permet justement de se demander comment transposer, à l'intérieur de l'école, les questions que se sont posées les hommes au cours de l'histoire.

Ces questions sont à la fois pratiques et théoriques, et les mises en scène que les enseignants peuvent imaginer pour intéresser les enfants à apprendre, concernent tout aussi bien les savoir-faire comme l'utilisation des instruments en géométrie ou la manière de réunir une documentation en histoire, que les savoirs mis en forme dans des énoncés et des textes comme le théorème de Pythagore ou la connaissance des principales idées nouvelles de la Révolution française. On peut même dire que

l'orientation principale des didactiques aujourd'hui, dans la mesure précisément où leur but principal est d'entraîner le mieux possible les élèves dans des activités productives de connaissances, consiste à leur proposer des situations calculées dans ce but, et à leur offrir ainsi l'occasion d'un questionnement correspondant à leurs possibilités : observer par exemple les étapes de la croissance et de la reproduction végétale ; ou encore faire un montage électrique miniature. Cette mise en scène calculée est souvent désignée sous le terme de « transposition ».

Dans le processus d'appropriation et de maîtrise des connaissances, les savoir-faire ont une importance essentielle. L'accent mis sur les compétences aujourd'hui, dans les entreprises et dans le système d'éducation et de formation, signifie que la forme opératoire de la connaissance, celle qui est mise en oeuvre en situation de travail, en situation de résolution de problème, ou face à un événement imprévu, est le critère véritable de la connaissance.

La forme discursive et prédicative que prend la connaissance dans des énoncés et des textes (textes scientifiques, modes d'emplois ou recettes de cuisine), ne peut pas véritablement entrer en compétition avec la forme opératoire. On peut connaître par coeur certains théorèmes de mathématiques et être incapable de les mettre en oeuvre dans les situations où ils sont pertinents ; on peut connaître par coeur d'excellentes recettes de cuisine et être un piètre cuisinier. Cela ne signifie nullement que les théorèmes et les recettes sont des aspects négligeables de la connaissance et de la culture, mais ils sont radicalement insuffisants pour comprendre ce qu'est la culture et ce qu'est la connaissance.

Le concept de « rapport au savoir » doit donc être largement examiné et analysé à la lumière des différences, des convergences et des complémentarités entre la forme opératoire de la connaissance, qui permet d'agir en situation, et la forme prédicative qui permet de mettre en mots, en énoncés et en textes, les objets du monde, leurs propriétés, leurs relations et leurs transformations.

Ces objets et relations sont parfois directement accessibles par la perception ; mais le plus souvent, dans une culture élaborée comme celle des sociétés contemporaines, ils résultent d'une construction patiente et laborieuse dans l'histoire. Pour l'enfant, la difficulté est de refaire, avec l'aide d'autrui et notamment de l'enseignant, une partie de cette construction. L'apprentissage des sciences et des techniques ne passe pas par toutes les étapes de la construction historique, heureusement ! Mais les principales difficultés conceptuelles rencontrées au cours de l'histoire sont presque inévitablement au rendez-vous dans l'apprentissage. Il a fallu plusieurs siècles aux mathématiciens pour considérer les nombres négatifs comme des nombres et pas seulement comme des artifices algébriques. On ne peut pas s'attendre que les élèves évitent totalement cette difficulté. Il a fallu plusieurs millénaires aux astronomes et aux physiciens du mouvement pour concevoir la force comme une grandeur indépendante de la vitesse ; il a fallu des siècles aux historiens et aux sociologues pour identifier des acteurs sociaux autres que les individus dans un processus historique, et aux biologistes pour découvrir la sexualité végétale. Comment les élèves pourraient-ils entrer de plain-pied dans les conceptualisations sous-jacentes à ces phénomènes ?

Déconstruire pour construire

La didactique est d'une certaine manière une provocation, puisqu'il faut souvent déstabiliser les croyances des élèves qui reposent sur l'intuition, c'est-à-dire sur une lecture et une interprétation insuffisamment critiques de l'expérience. Provoquer l'enfant dans ses conceptions, c'est l'obliger à s'adapter à des phénomènes imprévus et même imprévisibles. « *La connaissance est adaptation* », nous a enseigné Piaget. Mais s'adapter, c'est rencontrer le nouveau ; et c'est l'un des actes principaux de médiation de

l'enseignant que d'aménager cette rencontre des élèves avec le nouveau. Surgit alors une question théorique capitale. A quoi s'adapte-t-on ? Et qu'est-ce qui s'adapte ?

La meilleure réponse aujourd'hui, à la lumière des recherches en didactique et des recherches sur le développement des compétences dans le travail, est que nous nous adaptons à des situations et que ce sont les formes d'organisation de notre activité qui sont l'instrument et le résultat de cette adaptation.

Ces formes d'organisation, appelées schèmes par les psychologues et notamment Piaget, concernent en fait tous les registres de l'activité :

- les gestes ordinaires, les gestes du sportif, les gestes de la danseuse, les gestes de l'artisan ou de l'ouvrier d'élite ;
- les formes de raisonnement et de prise d'information impliquées dans la résolution de problèmes scientifiques et techniques comme le diagnostic et le dépannage d'une voiture ou d'une machine à laver, la conception d'un nouvel objet, l'élaboration d'une nouvelle pratique ;
- les formes d'énonciation orale qui interviennent dans un exposé en classe, dans une conférence scientifique, dans un discours politique ; et dans les dialogues par lesquels une maman gère la communication avec son jeune enfant, un enseignant avec sa classe, un chef de service avec ses collaborateurs ;
- les formes d'interaction sociale et affective avec lesquelles nous développons le tissu indispensable de nos émotions et de nos sentiments : à l'égard des autres et à l'égard des activités dans lesquelles nous sommes engagés (travail, conversation, vie associative, etc.).

A l'école, quand une situation est aménagée par un enseignant dans un but d'apprentissage relativement délimité (le traitement d'une situation mathématique, une petite enquête sur la visite d'un musée ou sur l'histoire locale), les élèves apprennent des choses non seulement en mathématiques ou en histoire, mais aussi dans le domaine de l'interaction langagière et sociale, et dans le domaine de la production écrite. L'école ne fait pas qu'instruire, elle éduque et c'est bien qu'il en soit ainsi !

Mais si l'on veut progresser dans l'aide apportée aux élèves, notamment lorsque l'apprentissage se heurte à des difficultés durables, il faut analyser un peu plus en profondeur les caractéristiques de l'activité demandée aux élèves, et les caractéristiques des situations qui leur sont proposées. On a besoin alors de décomposer, par l'analyse, cette totalité fonctionnelle dynamique qu'est le schème : comme un entraîneur sportif dissèque les composantes d'un geste ou d'une phase de jeu, pour aider le champion à améliorer sa compétence et sa performance, comme un professeur d'art dramatique aide la candidate actrice à jouer une scène et à rendre plus distincte son élocution, ou encore comme un ingénieur expert aide un jeune ingénieur à concevoir un dispositif nouveau et à surmonter les pièges techniques dans lesquels il pourrait tomber.

On peut identifier quatre catégories d'éléments dans un schème :

- le but, qui se décline en sous-buts et en anticipations au fur et à mesure que l'activité se déroule, ou doit se dérouler. Pour résumer un récit (but), identifier les différentes parties (sous-buts) ; au football, faire en sorte que l'équipe marque un but entraîne plusieurs progressions possibles des joueurs et du ballon ;
- les règles d'action, de prise d'information et de contrôle qui engendrent le décours temporel de l'activité au fur et à mesure. Dans la lecture d'un texte, il faut repérer les informations importantes et relier entre

elles les parties retenues ; au football, il faut analyser très vite les positions des joueurs, agir en conséquence, contrôler les évolutions...

- les invariants opératoires : c'est-à-dire les concepts-en-acte qui permettent de prélever l'information et de sélectionner celle qui est pertinente ; et les théorèmes-en-acte, ou propositions tenues pour vraies dans l'activité, sur lesquels repose en dernier ressort l'organisation de l'action, de la prise d'information, de l'anticipation et du contrôle. La compréhension de texte fait intervenir beaucoup de connaissances : structure d'un récit, moyens linguistiques et rhétoriques permettant d'assurer à la fois la continuité et la surprise ; au football, la connaissance des phases de jeu classiques, l'anticipation des possibles...

- les possibilités d'inférence, qui sont justement la clef des adaptations en situation, et sans lesquelles les schèmes ne seraient que des stéréotypes, incapables de s'adapter au nouveau. Le résumé n'est jamais la même tâche d'un texte à l'autre, il faut donc des inférences pour traiter les différents textes avec les mêmes schèmes de compréhension et de résumé ; au football, une phase de jeu ne se répète jamais à l'identique, il faut, et cela très rapidement, faire des inférences en situation.

Si l'école veut offrir aux élèves des situations qui leur permettent d'exercer des schèmes déjà formés, d'en élargir la portée et d'en préciser les limites, et en même temps de développer des schèmes nouveaux, alors la première qualité professionnelle de l'enseignant consiste à choisir à bon escient les situations d'enseignement, au regard de l'épistémologie de la discipline concernée et de la psychologie de l'apprentissage et du développement. C'est aussi un premier acte de médiation entre la culture et l'enfant.

La nécessaire médiation

Mais les actes de médiation des enseignants ne s'arrêtent évidemment pas là. C'est sur chacune des composantes du schème que l'enseignant intervient en fait : pour aider les élèves ou un élève particulier qui serait en difficulté. Lorsqu'on analyse les activités de l'enseignant dans le quotidien de la classe, on observe de multiples exemples d'actes de médiation et de tutelle, qui portent sur le but et les sous-buts (que les élèves n'aperçoivent pas toujours bien); sur les informations qu'il est pertinent de sélectionner et d'utiliser; sur l'organisation dans le temps des étapes de l'activité, notamment des prises d'information, des opérations de transformation de la réalité matérielle et sociale, des contrôles, de l'évaluation de la situation et du résultat obtenu.

Dans la saisie et l'utilisation des informations, l'élève peut ne pas disposer des concepts et catégories les plus opératoires. Les actes de médiation de l'enseignant concernent donc aussi, et au premier chef, les formes de conceptualisation sous-jacentes à l'activité attendue de l'élève.

Parfois, les conceptualisations de l'élève ne correspondent pas à celles de l'enseignant, soit parce qu'elles sont erronées, soit parce qu'elles reflètent un autre point de vue que celui de l'enseignant, tout en étant opératoires également. L'enseignant ne doit évidemment pas confondre les deux cas. Les actes de médiation sont différents s'il faut partir d'une démarche erronée ou d'une démarche acceptable.

Il existe en effet souvent plusieurs démarches correctes alternatives. C'est là encore un acte de médiation essentiel que de faire comprendre aux élèves ces alternatives, éventuellement d'expliquer pourquoi telle manière de faire est meilleure que telle autre, ou bien que plusieurs manières sont équivalentes, ou encore que telle manière est meilleure dans certains cas, moins bonne dans d'autres.

En dernier ressort, un élève accroît sa compétence lorsqu'il dispose d'un éventail de ressources, toutes disponibles et acceptables, pour faire face à la plus grande variété possible des situations qu'il sera amené à rencontrer.

Gérard Vergnaud

Directeur de recherche au CNRS. Auteur de : Apprentissages et Didactiques. Où en est-on ?, 1994, Hachette.