

# LES FONCTIONS DE L'ENSEIGNANT

Michel Darche, IREM d'Orléans

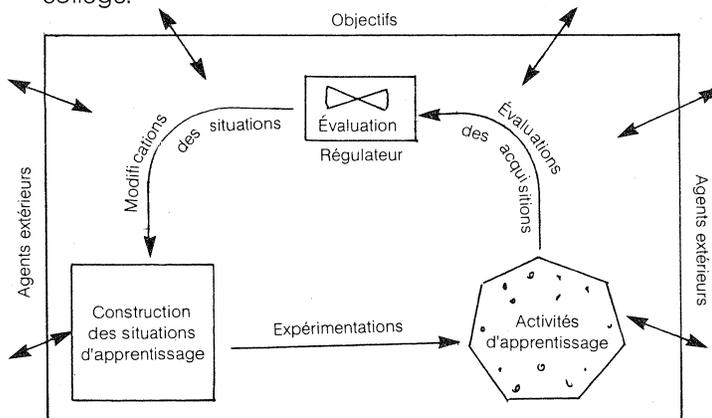
« La Science est l'asymptote de la vérité, elle approche sans cesse et ne touche jamais »

Victor Hugo

Dans la pratique quotidienne l'enseignant centre son travail autour de 3 pôles :

- l'évaluation des acquisitions
- la construction de situations d'apprentissage
- l'activité d'apprentissage des élèves.

Plus prosaïquement on pourrait dire : noter, préparer et faire cours. J'ai déjà décrit ce micro-système<sup>1</sup> où chaque pôle interagit sur les 2 autres pour former une boucle de rétroaction que Claude Lassave décrit comme la quatrième fonction de l'enseignant : la régulation du système qui a même été institutionnalisée avec le « soutien » au collège.



Quel temps consacrez-vous à chacune de ces fonctions<sup>2</sup> ? Quelle est celle qui vous paraît la plus importante ? la plus fructueuse ? la plus laborieuse ? la plus sûre ? la plus aléatoire ?

Privilégier l'un des pôles et en particulier l'évaluation conduit à des excès sinon à des impasses, à des déviations, des systématisations dangereuses et difficiles à rattraper.

## 1. La fonction d'évaluation

Privilégier l'évaluation et les objectifs c'est formuler des objectifs en terme de savoir-faire, « être capable de », construire des instruments d'évaluation de ces

1. Rôles des objectifs dans l'apprentissage.
2. Que dire de l'évolution du rapport de ces temps avec les niveaux de classe de la maternelle à l'université, des sections littéraires aux sections scientifiques ?

savoir-faire puis, seulement après, s'intéresser au « comment faire acquérir ces savoir-faire aux élèves ».

L'apprentissage centré sur l'évaluation privilégie ce qui doit être observé. Seul ce qui peut être mesuré est enseigné. L'enseignant privilégie des objectifs savoir-faire de type technique exprimés en terme de contenus. Cela conduit à une conception mécanique de l'apprentissage, à une construction linéaire des progressions et à une méthodologie rigide et lourde. De même que les objectifs sont atomisés en micro-objectifs les situations d'apprentissage sont dérivées en micro-apprentissages pour tenter d'éviter tout blocage. On est très proche de la « pratique de l'ingénieur » qui se contente d'agir sur quelques « boulons » pour améliorer la production. Seul le produit terminal compte : l'élève n'est considéré que par ses productions, ses résultats. C'est « l'élève-objet » : mécanique destinée à produire le comportement visé. Cela pose un problème de fond pour l'apprentissage d'un concept : l'enseignant ne se préoccupe plus des processus d'acquisition de l'élève mais seulement de l'acquisition de micro-objectifs atteints chacun à court terme par une suite de micro-apprentissages. L'élève se construit une série de modèles corrects ou faux mais qui permettent de répondre à chacun des micro-problèmes comme le ferait une multiplication de règles d'exception à côté d'une règle générale amenuisée.

Des exemples ? en voici, en vrac :

- compléter, en utilisant les symboles  $\epsilon, \notin, \subset, \not\subset$ , des lignes du type  $a \_ \{a, b, c\}$ ,  $\{a, b\} \_ \{a, b, c, d\}$  80% de réussite — des lignes du type  $\{a\} \_ \{\{a, b, c\}$  ou  $\{a, b\} \_ \{\{a\}, b, c\}$  80% d'échec.
- quel est l'ensemble de définition de  $x \mapsto \frac{1}{(x+1)(x+2)}$  ? réponse  $R = \{-1, -2\}$  mais encore ? réponse  $R = \{1, 2\}$  !
- résoudre dans  $\mathbb{C}$  l'équation  $x^2 - 3x + 9 = 0$  réponse de 30% des élèves d'une classe  $S = \emptyset$  après avoir « vu » tout le cours sur  $\mathbb{C}$ . Résoudre dans  $\mathbb{C}$  l'équation  $z^2 + 2\sqrt{6}z + 3 + 4i = 0$  réponse de 60% des mêmes élèves  $S = \{-\sqrt{6} \pm \sqrt{3-4i}\}$

On pourrait multiplier de tels exemples où il n'y a pas échec de l'élève mais « simplement » mauvais fonctionnement d'une règle qui dans un domaine plus limité fonctionne correctement.

Devant le constat d'erreur, l'élève va s'adapter localement, se donner des règles complémentaires, de nouvelles exceptions mais en établissant encore des règles, inadéquates dans un domaine plus large.

C'est la reconnaissance du domaine dans lequel il travaille, des objets qu'il manipule, de l'acquisition du

---

« savoir-pourquoi » *avant* le « savoir-faire » qui lui permettront de s'en sortir en comprenant le sens de ses actions.

La priorité donnée à la fonction d'évaluation ne permet pas de faire une rétroaction efficace sur les deux autres pôles. Les situations d'apprentissage ne sont pas construites en fonction des notions étudiées et des processus d'acquisition des élèves mais en fonction des objectifs à atteindre. Dans un tel cas une rétroaction, un « rattrapage » consiste le plus souvent à refaire partiellement le cours précédent ou, au contraire, à multiplier les exemples pour affermir l'utilisation des règles non comprises. Une individualisation de l'évaluation, même adaptée au rythme de chaque élève ne fait qu'atténuer ce processus. Alors ? faut-il privilégier l'activité des élèves ?

---

## 2. La fonction « mise en activité des élèves »

---

Privilégier la mise en activité des élèves c'est leur proposer des situations ouvertes, tirées de l'environnement ou des thèmes interdisciplinaires ou à support mathématique comme, par exemple, les carrés magiques, le cube, la mer, les énergies nouvelles, les modèles réduits, les plastiques, les fractales...

Pendant longtemps ces méthodes se préoccupaient d'assez loin d'évaluation et les repoussaient même parfois violemment (cf. les pédagogies non directives et le tâtonnement expérimental de l'école Freinet).

On voit maintenant apparaître des types d'objectifs liés à ces pratiques, en particulier la classification de Régis Gras dont les objectifs (techniques, classifications, calculatoire, traductif,...) sont de type « trans-contenu » ou « à-disciplinaire » dans la mesure où ils ne sont pas rattachés à une discipline particulière mais à plusieurs, scientifiques ou non scientifiques. Il y a un glissement du domaine des connaissances au domaine du comportement. On trouve aussi dans ces pratiques des objectifs de type relationnel s'intéressant aux interactions des élèves entre eux, aux interactions maître-élève et à la relation de l'élève au savoir qu'il acquiert.

---

### Que dire de ces méthodes ?

---

D'abord qu'elles motivent fortement l'enseignant et par là les élèves, qu'elles cherchent à se donner des instruments d'évaluation ce qu'elles ne faisaient pas au préalable, qu'elles s'efforcent de rattacher l'apprentissage au vécu de l'enfant, vécu social, vécu scolaire ou non scolaire, de placer l'enfant dans un environnement riche lui permettant d'avoir un support concret sinon familial.

Cependant on peut s'interroger sur l'efficacité de ces apprentissages vis-à-vis des contenus. Que visent-ils ?

Quel est l'objet de l'apprentissage ? Si l'on définit de nouveaux contenus d'enseignement comme comparer, se répéter, travailler en groupe, rédiger un dossier, ces méthodes paraissent tout à fait appropriées mais si l'on conserve, comme actuellement, des contenus du type proportionnalité, isométrie, fonctions on ne voit pas très bien comment se font les apprentissages sinon que les élèves ont peut-être plus souvent l'occasion d'utiliser ces concepts dans des situations concrètes ou familières ? Mais sauront-ils mettre en oeuvre un modèle correct ? Cette mise en oeuvre peut-elle se faire spontanément ? pourront-ils s'apercevoir que leur modèle est correct ou faux ?

On est encore dans une phase d'*assimilation* où l'élève modifie légèrement ses connaissances pour s'adapter à la situation. De plus cette assimilation reste aléatoire : on ne sait pas ce que va faire l'élève, quel chemin il va suivre. On le fait entrer dans une salle très accueillante et pleine de portes sans savoir par quelle porte il va sortir (s'il en sort).

Ces situations présentées avec un support concret et attrayant sont souvent insuffisantes pour l'apprentissage des notions mathématiques et leurs utilisateurs le reconnaissent souvent. Pour accroître le caractère de transférabilité de l'apprentissage il faut, disent-ils, multiplier les situations et leurs supports et en présenter le plus de *facettes* possibles.

C'est non seulement en avouer l'insuffisance mais, comme l'a montré Camille Maudet<sup>1</sup>, faire une erreur dans la conception de l'apprentissage.

La concrétisation multiple, chère à Dienes, et que l'on trouve mise en pratique dans de nombreux manuels<sup>2</sup> et de nombreuses classes est ici remise fortement en cause.

Le plus souvent cette « politique tous-azimuts » est une politique d'attente qui transfère les problèmes d'apprentissage par micro-objectifs et micro-savoir-faire à des multi-apprentissages à multi-facettes.

Que va faire l'élève devant une nouvelle facette ? va-t-il rechercher à quelle facette, déjà vue, peut se rattacher ce nouveau problème et essayer de travailler par analogie ? va-t-il investir la situation comme une situation nouvelle, rechercher quels outils il pourrait utiliser, en faire un choix et essayer de résoudre ce nouveau problème ?

Ces pratiques ont cependant l'avantage de poser le problème du choix des connaissances et savoir-faire à acquérir :

Doit-on donner la priorité aux connaissances ou aux

---

1. Étude et critique du processus psychodynamique selon Dienes, Irem de Bordeaux. Novembre 1979.

2. Qui n'a pas introduit les espaces vectoriels en commençant par  $\mathbb{R}^2$ , les « vecteurs du plan » et les applications affines ?

comportements ? Quelle importance a-t-on donné dans notre pratique à des « pseudos-notions » comme « les bases »<sup>1</sup>, « la logique », les structures de groupe ou d'espace vectoriel et qui d'une réforme des programmes à l'autre sont tombées aux oubliettes ou plutôt ont retrouvé leur importance, très relative, et surtout leur sens et leur utilité pour d'autres apprentissages ? Actuellement les programmes étant formulés en terme de contenu, faut-il alors rechercher des situations d'apprentissages construites à partir d'une recherche didactique sur le développement historique et génétique du concept ?

### 3. La fonction « construction de situation d'apprentissage »

Privilégier la préparation de cours *ce n'est pas* élaborer des chapelets de cours magistraux qui, au sens d'exposés déductifs de théorèmes, de corollaires et d'exceptions basés sur une batterie d'axiomes, sont, par leur systématisation excessive, une autre façon de privilégier l'évaluation mais, dans ce cas, l'objectif est surtout de boucler, de « faire » le programme. Mais quel programme ?

C'est en général un programme tiré des habitudes du professeur et de sa vision des manuels. C'est un programme qui grossit, déforme le programme officiel et le rend beaucoup plus lourd et plus formel qu'il n'est. Des exemples ? il n'en manque pas.

J'en ai déjà cité plus haut avec les « bases », la logique, les groupes, mais on peut protester avec raison que ces erreurs sont maintenant écartées.

Il y en a encore d'autres basées sur cet « apprentissage » formel et dogmatique. Ainsi comment sont enseignées les relations d'équivalence ? Au moins 4 ans avant la lettre (officielle) c'est d'abord une relation réflexive, symétrique et transitive et seulement après une façon de réaliser une partition dans un ensemble. Ainsi de la bijection, qui 4 ans avant la même lettre est d'abord une injection et surjection avant d'être une relation bi-univoque. Enfin je citerai le second degré qui montre bien l'effet des habitudes : lisez le programme officiel de seconde, de première, les futurs programmes, faut-il encore enseigner la technique du discriminant ? faut-il encore faire de la trinomie comme au bon vieux temps (par exemple : placer un nombre par rapport aux racines d'une équation du second degré avec paramètre intervenant au second degré dans le discriminant !) Encore un exemple ! Il y a 2 ans à l'éternelle question « faut-il commencer l'analyse par limite ou continuité ? » nous avions répondu un peu sous forme de boutade « nous, nous commençons par dérivation et intégration, « boutade » ? Lisez le futur programme de première.

1. Bases de numération.

Privilégier la préparation des cours c'est construire des situations qui soient à la fois *ouvertes* pour permettre le fonctionnement optimal de l'élève et *dirigées* pour permettre un apprentissage optimal des notions étudiées, c'est observer les représentations, modèles, procédures que les élèves mettent en oeuvre, c'est leur permettre de se rendre compte de leur bon ou de leur mauvais fonctionnement puis de les modifier sensiblement pour s'adapter aux situations proposées. On est ici dans une phase *d'accommodation*.

De tels travaux existent dans de nombreux IREM, citons Bordeaux, Paris, Grenoble, Orléans, Strasbourg, les Sciences de l'Éducation, travaux effectués sur des concepts fondamentaux comme les décimaux, la proportionnalité, aires et volumes, les fonctions numériques.

Les situations proposées, construites après observations dirigées et analyses des procédures des élèves sont très riches pour l'apprentissage. Malheureusement leur nombre est très restreint et les recherches menées actuellement sont longues et pas toujours couronnées de succès.

De plus elles portent le plus souvent sur l'enseignement élémentaire ou sont encore peu connues car peu diffusées, les chercheurs attendant le plus souvent de communiquer leurs travaux (aux praticiens) qu'une fois la recherche achevée. Et là encore il y a un problème non résolu : comment rendre communicables des travaux le plus souvent rédigés en langage de spécialiste pour des spécialistes ? De plus, la pratique de ces situations basées sur la communication élèves-élèves, élèves-maîtres, inter et intra-groupes, dans sa systématisation (hypothétique) serait impossible à étendre à toutes les classes et toute l'année.

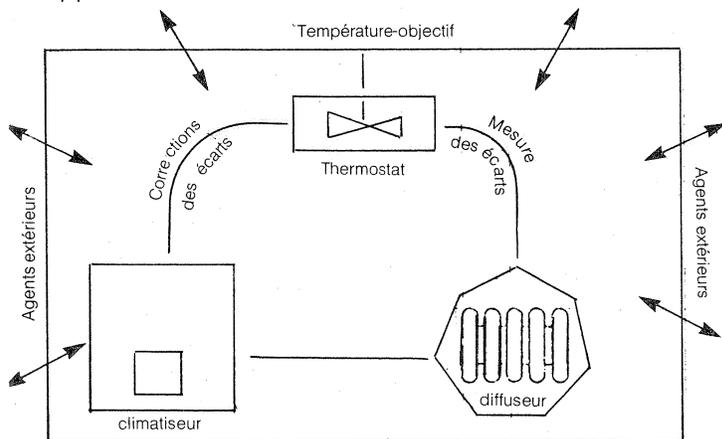
Conclusion ? eh oui, il n'y en a pas ! Le problème actuel pour les enseignants est de choisir entre des méthodes, des praxis qui ne sont pas satisfaisantes même si pour les unes elles conduisent à 80% de réussite apparente ou, pour les autres, à une plus grande motivation des élèves ou une plus grande efficacité.

La solution, à court terme, est à mon avis, de privilégier la quatrième fonction de l'enseignant : la régulation du micro-système : rééquilibrer chaque pôle en tenant compte du groupe-classe, de sa personnalité d'enseignant, du milieu professionnel environnant et être ainsi plus conscient de son action, du temps que l'on réserve à chaque fonction. Quelle part donne-t-on à des situations d'apprentissage

- partant de *l'environnement de l'élève* (vécu scolaire ou non) et nécessitant le moins de pré-requis possibles
- visant des objectifs de *niveau élevés*
- ayant un *support « concret »*, manipulatoire, situations sur lesquelles l'élève puisse avoir une action
- mettant en *conflit* ses connaissances et la situation

- permettant à l'élève de formuler des *hypothèses*, d'en choisir et de les vérifier
- lui permettant de cerner sa *progression* dans l'apprentissage en particulier dans la *construction* et le fonctionnement de ses modèles, dans leur *validation* et la *limitation* de leurs champs d'application
- développant enfin la *socialisation* des enfants et une meilleure compréhension du monde qui les entoure.

Pensez à un système comparable au micro-système du groupe-classe : le système de climatisation d'un appartement.



À quoi sert d'avoir une super-chaudière ou un super-climatiseur si l'on n'a pas une isolation correcte et un bon régulateur ? À quoi sert d'avoir un thermostat très sensible si le climatiseur ou la diffusion fonctionnent mal ? À quoi sert d'avoir une isolation coûteuse si la chaudière chauffe mal ou s'il n'y a pas de régulation suivant les pièces ?

Il faut en fait rechercher à chaque instant le meilleur rapport « efficacité/coût », efficacité et coût pour l'apprentissage (en particulier utilité à long terme et rétention) mais aussi efficacité et coût pour l'enseignant (dans la préparation, la réalisation et l'évaluation des situations d'apprentissages). Un moyen d'améliorer ce rapport au moindre coût est de créer et mettre en place des circuits d'informations et de documentation partant des problèmes des praticiens et des élèves et ceci dans un esprit de coopération des groupes de travail et de croissance collective du « patrimoine » pédagogique.

C'est le rôle que jouaient les IREM et que devrait jouer tout institut de formation continue intégrée dans l'environnement professionnel et... le temps de service.

## Bibliographie

### Sur l'évaluation

- Irem d'Orléans — Actes du colloque d'Orléans (1977) : Pédagogies par objectifs ou objectifs en pédagogie. — Rôles des objectifs dans l'apprentissage (Michel Darche, 1978). — Quels objectifs pour l'apprentissage (Michel Darche, 1979).
- Irem de Rennes — Vers un programme éducatif par objectifs (Régis Gras, 1977).
- Irem de Toulouse — Savoir-faire en fin de 3<sup>e</sup> (collectif, 1977).

### Sur l'apprentissage par activités et par thèmes

- Différents thèmes d'apprentissage du groupe inter-Irem Gedeop et parus dans les Irem de Limoges, Orléans, Paris-Nord, Paris-Sud, Poitiers, Rennes, Toulouse. — Ainsi que les comptes rendus des rencontres Gedeop depuis 3 ans.

### Sur la recherche en didactique

- Irem de Bordeaux — Cahiers n° 17, 19. — Recherche en didactique des mathématiques : Revues triennale et trilingue. Édition : la Pensée Sauvage.

### Sur les micro-systèmes

- De Rosnay — Le macroscopie, Le Seuil, Collection Point 1975.
- Brofenbrenner — The experimental Ecology of Education, Educ. Researcher Vol. 5, n° 9, Octobre 1976.
- Lewin — Analyse des systèmes à l'IRP de Varsovie, in Revue Française de Pédagogie n° 39, 1977.
- E. Morin — La méthode. 1. La nature de la nature. Seuil 1977.
- G. Donnadiou — Jalons pour une autre économie. Le Centurion, 1978.