

Des objectifs «généraux» à l'enseignement des maths ?

Marc Bailleul

CAEN

Je souhaiterais commencer cet article par une question un rien provocatrice *«un enseignant de mathématiques a-t-il (peut-il et/ou doit-il avoir), aujourd'hui en 1991, des objectifs d'enseignement qui ne seraient pas "à proprement parler" directement disciplinaires ?»* D'aucuns répondront *«qu'ils n'ont pas signé pour ça»* ou que *«ce n'est pas mon problème à moi, professeur de maths»*, d'autres que *«c'est évident»*, ces différentes positions conduisant à un identique refus de réfléchir à la question précédemment posée. Sont bien évidemment sous-jacents dans cette introduction les aspects éthique, idéologique et politique de l'enseignement des mathématiques, points que je reprendrai à la fin de cet article, développant maintenant une

réflexion plus «technique».

Une même notion, à un niveau donné du cursus scolaire, peut être présentée de plusieurs façons. Je ne me livrerai pas ici à une analyse didactique de différentes manières d'aborder, par exemple en sixième, la symétrie orthogonale, mais j'essaierai de repérer ce qui se joue, dans tel ou tel scénario, par rapport à des objectifs que l'on pourrait qualifier de «généraux». Je me référerai, pour ce qui concerne les styles d'enseignement, à une typologie présentée par G.CHAPPAZ dans le numéro 247 des *Cahiers Pédagogiques* d'Octobre 1986 et, pour ce qui est des «objectifs généraux» à une classification d'Antoine BORT qui distingue des objectifs d'intégration sociale, des objectifs de formation intellectuelle et des objectifs de développement de la personnalité (document interne, Académie de CAEN).

Si je privilégie, dans ma façon de travailler, la composante «**Transmission de l'Information**», après avoir traité de la médiatrice que j'aurai présentée comme la perpendiculaire à un segment en son milieu et dont j'aurai mis en évidence la propriété : tous ses points sont équidistants des extrémités du segment, je dirai que la symétrie orthogonale par rapport à une droite D est une transformation du plan qui, à tout point M associe un point M' tel que D soit la médiatrice du segment $[MM']$. Bien évidemment, des exercices d'application suivront cette présentation.

A quels «objectifs généraux» puis-je référer cette pratique ? On peut en pointer plusieurs : appliquer une règle sociale, intégrer une norme extérieure, développer les capacités de mémorisation et acquérir une méthode de travail.

Il est aussi possible de présenter à l'élève une situation telle qu'il ne puisse pas échapper à l'obstacle «axe de symétrie». C'est la veste du clown, bleue à l'extérieur et rouge à l'intérieur, que celui-ci voudrait rendre plus gaie en la bariolant. Pour cela, il a imaginé de découper dedans diverses formes géométriques et de les retourner... Il y a quelques problèmes quand il veut retourner un triangle rectangle ou un parallélogramme. Peut-on classer cette situation-problème dans la catégorie «**Modification du Comportement**» dans laquelle «le rôle du professeur est d'orienter les changements» ?

Cette situation-problème articule deux préoccupations : plonger l'élève dans une activité motivante dans laquelle il va pouvoir trouver des éléments de réussite (qui vont l'aider à se construire une image positive de lui-même par rapport aux mathématiques, objectif de développement de la personnalité) mais l'activité est aussi complètement fermée : s'il veut élucider la question que l'enseignant va poser (pourquoi est-il possible de retourner certaines

formes et pas d'autres ?), il devra dépasser l'obstacle et par là-même se dépasser. Mettre nos élèves en position dynamique par rapport à la difficulté n'est-ce pas un objectif visant une intégration optimale ?

Je peux aussi vouloir mettre l'accent sur le «**Développement de la Personne**» et proposer à l'élève un environnement riche composé de dessins, de photographies, etc... d'où émergera la notion d'axe de symétrie comme critère explicatif d'un classement de deux familles suite à la consigne du professeur : «Vous avez devant vous un ensemble de documents dont certains ont en commun une propriété que les autres n'ont pas. Classez ces documents en expliquant votre critère de classement.»

Découverte et connaissance d'un certain environnement, épanouissement des goûts des élèves, construction de référents culturels, sont autant d'objectifs d'intégration sociale présents dans une telle activité. Observation, induction et conceptualisation sont des capacités transversales dont la maîtrise doit être recherchée pour contribuer à la formation intellectuelle des élèves et l'activité présentée ci-dessus met en œuvre ces trois capacités.

Mais si j'ai décidé d'évoluer à la limite des programmes et de privilégier l'«**Interaction Sociale**», je vais, dans un premier temps, sous un préau, faire manipuler aux élèves de grands objets en bois qu'ils vont déplacer sur le plan du sol. Ils relèvent, par groupes de trois, les traces de l'objet avant et après déplacement. Dans le dialogue qui s'instaure entre l'enseignant et le groupe-classe, il apparaît intéressant de donner des contraintes aux déplacements des objets : ceux qui le déplacent doivent tous aller dans la même direction, et s'il y avait un point fixe, ou deux, ou trois ?... Dans un deuxième temps, de retour en classe, les élèves répartis par groupes de six, doivent trier les différents relevés qu'ils ont faits, identifier les critères de regroupement et aboutir à une classification des isométries du plan (le mot "isométrie" n'est évidemment pas employé avec les élèves). Ce deuxième temps se termine par une synthèse de l'enseignant. Le troisième temps est un temps de réinvestissement puisque, par groupes de trois, ils refont dans le micro-espace de la feuille, les manipulations du premier temps. Ce n'est que dans un quatrième temps qu'est abordée de façon spécifique une des transformations mises en évidence (qui est celle qui est expressément au programme de sixième).

Dans ce quatrième modèle, l'enseignant, de par la stratégie choisie, a manifestement, en plus de ses objectifs strictement disciplinaires, des objectifs d'intégration sociale : l'écoute de l'autre, l'appropriation de règles démocratiques (prise de parole), des objectifs de construction d'outils intellectuels que sont la conceptualisation (identifier les critères de classement), le transfert (passage du méso-espace préau au micro-espace feuille), l'argumentation

(le travail par groupes en est le moteur) et des objectifs de développement de la personnalité : s'affirmer dans un groupe, défendre ses idées.

Il est clair, à travers ces quatre exemples, qu'enseigner la symétrie orthogonale en sixième ne signifie pas la même chose dans chacune des quatre stratégies. Oserai-je dire que le choix de l'une ou de l'autre de ces quatre stratégies a une dimension **idéologique** ? (Ce n'est évidemment pas la seule : le contexte de l'établissement, l'ancrage sociologique du groupe-classe, la forme physique de l'enseignant au moment de cette leçon, la qualité de la relation socio-affective que l'on a avec les élèves, etc ... sont autant de dimensions qui conditionnent ce choix). Il faut aussi relativiser l'éventuelle réponse que l'on pourrait apporter à cette question en précisant que *la variabilité des modes de présentation d'une même leçon peut être une réponse à la volonté de différenciation pédagogique* et il faut dans ce cas se demander si tous les thèmes que l'on doit aborder à un niveau donné au cours d'une année le seront d'autant mieux qu'ils seront présentés selon telle ou telle démarche.

Je voudrais maintenant revenir sur les positions évoquées au début de cet article et sur lesquelles se fondent la plupart des refus quand on évoque la question des objectifs autres que disciplinaires pour des séquences de mathématiques (j'évite à dessein le mot "cours", trop connoté).

A ceux qui opposent un « bien sûr que j'ai d'autres objectifs que des objectifs notionnels », je répondrais volontiers que c'est toujours évident *après* mais que c'est peut-être *avant*, au moment de la *préparation* de nos interventions en tant qu'enseignants qu'il faut que nous ayons cette préoccupation d'intégrer dans nos objectifs, donc dans nos *stratégies*, les « objectifs généraux ».

A ceux qui pensent que « ce n'est pas le rôle du professeur de maths », considérant que celui-ci doit se cantonner à l'intérieur de sa discipline qui fonctionne de manière autonome, je renverrais que c'est à l'intérieur même de l'étude de l'enseignement des mathématiques qu'ont pris naissance certaines de ces préoccupations : voir les travaux de Guy BROUSSEAU sur le « contrat didactique ». Le même Guy BROUSSEAU explique d'ailleurs dans son intervention à l'Université d'Automne de l'A.P.M.E.P. à TOURS en Octobre 1990 : « **La transformation des savoirs dans l'interaction sociale** », que « *l'hypothèse fondamentale de l'enseignement est qu'on peut transformer les connaissances d'un élève en créant un environnement social approprié* ».

A ceux enfin « qui n'ont pas signé pour ça », je dirais que ce problème nous dépasse tous et qu'il est avant tout lié au politique et à l'économique. L'enseignement fonctionnait, jusque dans les années 75, sur un mode relati-

vement stable. La réforme du collège unique vint porter le premier coup à cet ordonnancement ; le deuxième, l'objectif de voir 80% d'une classe d'âge accéder au niveau du baccalauréat, commence sérieusement à ébranler le monde du lycée, Camper sur des positions intenable ou chercher à s'adapter, tel est véritablement le problème posé à travers ces lignes, mais *s'adapter n'est pas se renier*. Se pose alors la question des moyens de cette nécessaire adaptation, donc de la *formation continue des enseignants*, mais il n'est pas dans les objectifs de cet article d'aborder cet épineux problème.

Je voudrais, pour finir, reprendre ici quelques passages du rapport de l'atelier 1 de l'Université d'automne évoquée ci-dessus, chargé de réfléchir sur les finalités de l'enseignement des mathématiques :

«L'enseignement doit se préoccuper de contribuer à une formation personnelle, sociale et professionnelle.[...] Le rôle de l'enseignement des mathématiques s'inscrit dans ce contexte.»

Quelques aspects des différentes composantes qui font la «personnalité pédagogique» de chacun.

(Extrait du numéro 247 des *Cahiers Pédagogiques*)

Composante «Traitement de l'Information» :

Ce qui caractérise l'enseignement, c'est la transmission du savoir.

Cette transmission assure une double fonction :

- sur le plan individuel, elle rend savant un étudiant qui ne l'était pas,
- sur le plan social, elle assure la stabilité et la continuité des générations et des civilisations, car elle est le moteur privilégié pour la retransmission des valeurs culturelles traditionnelles.

Le professeur est formé pour avoir des idées précises sur la matière et sur la manière de les transmettre.

Composante «Développement de la Personne» :

Il semble vain et néfaste de vouloir dissocier chez une personne l'apprentissage des connaissances dans un domaine spécifique des autres dimensions de sa personnalité. La personne est à considérer «globalement» [...]

L'enseignant est une personne-ressource auprès des étudiants.[...]

Si on aménage un climat et des conditions propices, on pourra développer chez les étudiants la volonté d'apprendre et le plaisir de se développer.

Composante «Modification du comportement»

Le rôle du professeur est d'orienter les changements. Il s'agit de modifier les comportements de l'étudiant, quitte au besoin à prévoir et à déterminer toutes les conditions de l'environnement. Par ailleurs, on peut également dire que l'apprentissage se réalise de façon systématique et prévisible.

Composante «Interaction sociale»

En tant que pédagogue, il importera de développer chez les étudiants cette habileté à bien se situer par rapport aux autres et la capacité d'établir avec eux des relations fonctionnelles.

Pour atteindre cet objectif, le groupe est un lieu privilégié.

Plutôt que de transmettre des connaissances, il sera préférable de mettre en situation les étudiants pour qu'ils se confrontent aux problèmes. Ceux-ci seront résolus par une mise en commun des ressources et par un travail de groupe.

Il est bien clair que cette typologie, comme toute typologie, a un caractère quelque peu réducteur et que ces quatre composantes peuvent apparaître, à des degrés divers, simultanément ou non, chez chacun de nous,

LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COLLÈGE

(document de travail. Antoine BORT)

Les objectifs d'intégration sociale.

- Découverte des autres :
 - * écouter les autres
 - * autres systèmes de pensée, de référence
 - * pluralité des habitudes sociales.
- Découverte de soi :
 - * acceptation, connaissance de soi
 - * participation, dépassement.
- Socialisation :
 - * connaissance de son environnement
 - * esprit critique
 - * intégration de règles sociales
 - * intégration de règles démocratiques

- * civisme
- * droits de l'homme
- * valeurs éthiques
- Système de référence culturelle
 - * épanouir ses goûts
 - * réapprendre des chemins de la culture
 - * vivre de solidarités

Les objectifs de formation intellectuelle.

- Développement de capacités intellectuelles :
 - * capacité de concentration
 - * capacité de mémorisation
 - * capacité de conceptualisation
 - * capacité d'observation, d'induction
 - * capacité de transfert
 - * capacité de synthèse
 - * capacité de communication
- Maîtrise de savoirs et savoir-faire :
 - * connaissances disciplinaires
 - * capacité langagières
 - * capacités d'argumentation
 - * capacité à rechercher et à décoder l'information
 - * capacité à communiquer dans une langue étrangère.

Les objectifs de développement de la personnalité.

- Connaissance de soi et de son évolution :
 - * découvrir ses propres mécanismes de développement
 - * découvrir ses potentialités
- Développer une curiosité vis à vis de l'environnement
- Construire son propre fonctionnement :
 - * intégrer et adapter des méthodes de travail
 - * gérer son temps, planifier
 - * comprendre et accepter des systèmes de normes extérieures
 - * défendre ses idées
 - * réagir aux situations conflictuelles
- Construire une image positive de soi
- Construire une image de son devenir
- Eduquer aux choix et à la responsabilité.

LES TROIS «ESPACES» DE GUY BROUSSEAU

Thèse d'Etat. Université de Bordeaux. Décembre 1986.

Dernière partie : L'enseignement de la géométrie élémentaire en tant que modèle de l'espace.

Le micro-espace : c'est le théâtre de la manipulation de petits objets.

Le méso-espace : l'espace des déplacements du sujet dans un domaine contrôlé par la vue. Objets entre 0,5 et 50 fois la taille du sujet.

Le macro-espace : recollement de «cartes».