A Montpellier

L'équipe de Montpellier trouve les programmes trop longs. Elle développe son argumentation dans un premier rapport. Elle complète celui-ci par des remarques sur le programme de géométrie.

L'incertitude sur les programmes est à l'origine des tâtonnements qui caractérisèrent le début de l'expérience dans nos classes de Quatrième.

Après avoir travaillé trois semaines sur le projet de programme datant de juin 1970, nous avons poursuivi l'expérience d'après le projet mis au point en octobre de la même année et finalement, l'esprit du dernier projet (février 1971) en ce qui concerne la géométrie n'est plus tout à fait celui de l'avant-dernier projet qui a guidé notre expérience.

Toutes ces hésitations font que nous ne sommes pas certains de pouvoir, d'ici la fin de l'année scolaire, tester dans sa totalité le programme de Quatrième. Mais, par contre, nous avons abordé dans nos classes certains points qui ont disparu du dit programme.

Contenu de l'expérience et progression.

A) Arithmétique. Algèbre.

1° Arithmétique dans $\mathbb{Z}$: quatre semaines, horaire complet (4 h par semaine).

2° Les décimaux : trois semaines, horaire complet.

3° Les réels : depuis la mi-novembre, nous travaillons à raison de 2 heures par semaine sur les réels.

Au cours du troisième trimestre, il nous restera à étudier :

— puissances d'un réel non nul,
— notion de groupe,
— fonctions polynômes.

B) Géométrie.

Nous avons commencé à étudier la géométrie à la mi-novembre à raison de deux heures par semaine.

Au cours du troisième trimestre, il restera encore à étudier, pour le groupe le plus avancé :

— symétrie centrale,
— parallélogrammes,
— équipollence de bipoints; vecteurs;
— translations et addition des vecteurs;
— multiplication d'un vecteur par un réel;
— repères du plan; coordonnées cartésiennes.

Réussites et difficultés.

A) Arithmétique dans $\mathbb{Z}$.

Manque d'enthousiasme et d'intérêt des élèves pour des questions déjà abordées dans $\mathbb{N}$, en Cinquième.

B) Décimaux et réels.

D'une façon générale, les décimaux et les réels ont beaucoup plu aux élèves, si ce n'est que parfois les calculs sont un peu longs donc fastidieux et l'usage des machines de bureaux dans cette étude se trouve alors pleinement justifié.

Dans l'ensemble, les décimaux peuvent figurer au palmarès des réussites et les réels ont été assez facilement assimilés.

Notons cependant les difficultés pour certains élèves :

— à reconnaître dans $0,\underbrace{000\ldots01}_{n \text{ chiffres}}$ l'inverse de 10^n;

— à admettre, au cours de l'introduction des réels, que l'intersection des segments emboîtés se réduit à un singleton;

— à comprendre la double représentation de certains réels tels que $1,499\ldots9\ldots$, alias $1,500\ldots0\ldots$;

— à surmonter les nombreux obstacles auxquels ils se sont heurtés dans l'étude de l'inverse d'un réel non nul. [Il est vrai que les deux derniers projets de programme demandent d'admettre que tout réel non nul a un inverse. Si en règle générale, nous n'aimons pas beaucoup admettre des résultats ce qui choque souvent les jeunes élèves, nous pensons que dans ce cas particulier, la prise de position du programme est justifiée];

— à ne pas s'affoler en voyant réapparaître avec les quotients le fantôme des fractions mal digérées à l'école primaire.

C) Géométrie.

L'introduction de la géométrie au niveau de Quatrième pose plus de problèmes que celle des réels. Les difficultés sont de deux ordres :

1° Faire sentir aux élèves les distinctions entre constatations, axiomes et démonstrations.

2° Faire comprendre les débuts de la géométrie affine, programme ambitieux avec des élèves de cet âge.

Signalons les points qui nous ont paru les plus délicats :

— le plan à quatre éléments, qui heureusement disparaît dans le dernier projet de programme;

— les premières démonstrations de théorèmes relatifs au parallélisme, faisant appel au raisonnement par l'absurde;

— les projections qui, sans être très difficiles, nécessitent de nombreuses manipulations;

— la définition indigeste de la droite affine réelle;

— la mesure algébrique d'un bipoint par rapport à une projection du repère de son support sur une parallèle à ce support;

— la traduction d'une formule lorsque sont modifiés les noms des lettres qui y figurent, quelle que soit la signification de ces lettres (points, constantes...). Notons à ce sujet une erreur pédagogique qui est à l'origine de quelques-unes de nos difficultés. Très souvent, nous avons désigné le repère choisi sur une droite affine réelle par (O, I) c'est-à-dire qu'au point O nous avons associé le réel 0. Les élèves ont alors été un peu perdus lorsqu'il a fallu faire intervenir des repères tels que (A, B), (B, C)...

Parmi les réussites, signalons :

— la relation de Chasles que nous avons volontairement abordée sans aucune représentation matérielle;

— la notion de barycentre de deux points. [Par contre, les justifications de la construction de barycentres sont assez délicates];

— l'axiome de Thalès (énoncé proposé dans l'avant-dernier projet de programme) et la définition du plan affine.

Remarque

Il nous a semblé artificiel d'introduire la droite affine sans parler des applications affines donc en premier lieu des applications linéaires.

Ces applications linéaires ont révélé la nécessité de donner des contre-exemples variés. Pour les élèves, il semble tout à fait naturel que :

$$f(x + x') = f(x) + f(x')$$
$$f(\lambda x) = \lambda f(x).$$

Méthodes de travail.

Comme en Sixième et Cinquième, les élèves travaillent sur les fiches mises au point par les différents groupes des expérimentateurs. Ces fiches sont conçues et utilisées de façon différentes par les maîtres mais également à l'intérieur d'une même classe suivant la leçon proposée.

— Distribution avec ou sans commentaires de la fiche aux élèves travaillant individuellement ou en groupes.

— Lecture commentée de la fiche remplie en commun.

— Explication préalable de la leçon puis distribution des fiches qui reprennent les points les plus importants de cette leçon, fiches que les élèves doivent alors compléter soit en classe, soit à la maison.

— Dans la même optique, distribution après le cours d'un résumé rappelant démonstration et résultats essentiels, les élèves n'ayant rien à compléter.

Conclusion.

En conclusion, arithmétique et algèbre dans leur ensemble, sont assez facilement assimilables. Bien que plus ardue, la géométrie aussi peut être comprise par des élèves de Quatrième et constituer une bonne base de travail, moyennant certaines conditions.

— Exiger des élèves la connaissance parfaite des axiomes, définitions et principaux théorèmes rencontrés.

— Alléger le contenu du programme.

* Le professeur doit disposer du temps nécessaire :

— pour faire faire de nombreuses manipulations préparant au choix des axiomes,

— pour revenir souvent sur des notions délicates,

— pour enseigner aux élèves comment on déduit,

— pour leur apprendre à rédiger correctement,

— pour les entraîner au calcul algébrique et au calcul mental.

* Les élèves doivent disposer du temps nécessaire :

— pour étudier leurs leçons,

— pour avoir le temps d'assimiler une notion avant d'en aborder une autre,

— pour ne pas perdre l'habitude de réfléchir et se contenter d'emmagasiner.

Les programmes officiels veulent ignorer que :

— dans de nombreux établissements, le mois de juin est sérieusement amputé par différents examens,

— les Conseillers pédagogiques doivent confier leurs classes à de jeunes professeurs stagiaires, ce qui ralentit le rythme de la classe,

— les effectifs trop importants de la plupart des classes sont une cause de ralentissement.

Il nous paraît également très important de rappeler que le travail exigé d'un élève de Quatrième est sans commune mesure avec ce qui lui a été demandé en Sixième et Cinquième. C'est à ce niveau que les élèves optent pour une deuxième langue vivante et qu'un certain nombre étudie en plus le latin.

A un âge où souvent les enfants sont fatigués par la croissance et la formation, le professeur de mathématiques va, lui aussi, exiger plus de devoirs à la maison, un effort d'abstraction considérable en classe, des leçons plus substantielles.

Allègements proposés

Pour ne pas détruire l'homogénéité du programme, en plus de la suppression de l'arithmétique dans $\mathbb{Z}$, nous proposons :

— de reporter en Troisième les exemples de fonctions polynômes et le calcul sur les polynômes,

— de supprimer les exercices sur les barycentres de deux points, projections de barycentres, construction de barycentres.