5

Organisation du travail

Tout au long des chapitres précédents, il a déjà été question de l'organisation du travail, celui des maîtres aussi bien que celui des élèves. Il est cependant remarquable de grouper ici des contributions qui mettent l'accent et sur le travail en équipe et sur l'utilisation des fiches (en particulier des fiches rédigées par l'équipe des maîtres).

428 M. KERJAN : l'animation des équipes, la technique Philips 6 × 6.

437 GERL : sur l'organisation de la classe.

J. RICOCHON : le travail par équipes dans un C.E.T.

439 J. TRUCHELUT : les maîtres doivent travailler en équipe.

442 M. DUMONT : l'enseignement par les fiches.

Comment nous avons organisé notre travail.

444 à Chambéry

446 à Montargis

447 à Montpellier

450 M^me^ LE BOURDELLÈS : un club de mathématique en Sixième.

Bribes.

L'animation des équipes, la technique Philips 6 x 6

M. KERJAN

Prendre pour point de départ d'un exposé (*) les événements de mai-juin dernier n'a rien de bien original : tout le monde actuellement essayant de comprendre ces événements, chacun peut facilement isoler le fait qui lui semble significatif et en déduire la théorie qui l'intéresse.

Je ne faillirai pas à cette règle : on a dit que ces événements ont eu comme cause principale la révolte de l'individu contre tout ce qui lui est imposé sans son consentement, ou plus exactement en dehors de toute discussion préalable. Ce point peut, je pense être facilement admis. On ne soulèvera pas non plus beaucoup d'objections en disant que l'enseignement à tous les niveaux, a été un des points chauds de cette contestation générale.

Il est plus difficile de rechercher la « raison des effets ». Mais si le principal accusé en mai et juin dernier a été l'enseignement, il semble logique d'en induire que c'était là que s'exerçait le plus brutalement cet autoritarisme qui a été dénoncé si violemment — le fait qu'il s'agisse d'autoritarisme intellectuel ne changeant rien à la rigueur de celui-ci.

Quelle était en effet l'attitude du professeur dans sa classe, et ceci quel que soit le niveau d'enseignement ?

Analysons ce qui se passe dans une classe usuelle. Au point de vue spatial, on constate la présence de travées séparant les élèves, la disposition « en colonne par deux » étant la plus courante. Chaque élève est en plus doté d'une place strictement délimitée, avec endroit pour mettre le cartable et rainure pour le stylo et les accessoires. Quant au professeur, il est juché sur une estrade, quelle que soit sa taille, et dispose d'un bureau fermé sur le devant, véritable forteresse où il se doit de se retrancher.

Quelles sont les raisons d'une telle disposition ? Si on considère l'ensemble des élèves, on constate qu'il s'agit d'empêcher les contacts — tout bavardage, toute distraction étant *a priori* considéré comme nuisible au bon fonctionnement de la classe. *A fortiori,* il s'agit d'empêcher les élèves de constituer un groupe qui pourrait réagir en temps que tel. Notons au passage que cette disposition

(*) Cette conférence a été prononcée le 5 décembre 1968 devant la Régionale de Rennes qui l'a publiée dans son *Bulletin.* Nous remercions l'auteur et nos Collègues de la Régionale de nous autoriser à la reprendre ici.

est encore insuffisante dans certains cas : le groupe arrive quand même à se constituer, ce qui a pour conséquence immédiate l'extériorisation de la conscience du groupe, c'est-à-dire en bon français, le chahut. Quant à la supériorité spatiale du professeur, elle concrétise la supériorité intellectuelle. Le bureau est opposé aux tables, aux « places » — Allez à *votre place !* — ce qui matérialise la hiérarchie.

En résumé tout est fait pour que chaque élève ne voit que le professeur, considéré comme un soleil resplendissant qui doit capter toutes les attentions et toutes les énergies. Celui-ci est d'ailleurs le seul à percevoir le groupe dans son ensemble, le plus souvent, hélas, comme une nébuleuse obscure pleine de menaces latentes.

Au point de vue de la pédagogie on attend du professeur une émission et des élèves une réception. Toute la pédagogie classique se borne à organiser une bonne émission-réception, par des moyens divers que l'on peut énumérer. La discipline d'abord : — Entrez — Asseyez-vous — Prenez vos cahiers —, et ne parlons même pas des variantes nécessitant un silence absolu de la part des élèves pour passer de l'un à l'autre de ces trois stades. Puis vient la récitation de la leçon, soit un quart d'heure où l'on essaye de faire parler deux ou trois élèves à qui d'habitude on interdit de s'exprimer. Ensuite vient la leçon proprement dite, faite le plus souvent sous forme didactique, quand elle ne consiste pas simplement à faire écrire sur un cahier ce qui est déjà imprimé dans un livre. Quant aux diverses interrogations écrites, compositions et examens, ils ne sont envisagés que comme moyens de vérifier la qualité de la réception.

J'admets bien volontiers que cette analyse d'une classe habituelle et de l'attitude traditionnelle d'un professeur est quelque peu caricaturale. Il n'est d'ailleurs pas question de condamner un style d'enseignement qui n'est certainement pas absurde, puisque nous avons tout de même appris quelque chose en classe, et que nos professeurs utilisaient pourtant cette méthode. Il est encore de nombreux cas où ce système qui présente par ailleurs des avantages certains — en particulier la rapidité de la diffusion de la connaissance — se révèle le seul possible et même souhaitable.

Il convient simplement de se demander si cette attitude est la seule que l'on puisse adopter lorsqu'on se propose d'enseigner les mathématiques. La question se pose d'une manière si actuelle qu'on la retrouve page 330 du bulletin 263 de l'A.P.M.E.P., sous cette forme plus directe :

« Des élèves, au cours de réunions de commissions mixtes, en mai, ont souvent préconisé le travail par équipes. Comment concevoir ce travail, en mathématiques, aux divers niveaux des études ? ».

Formulée ainsi, la question contient une partie de la réponse : le travail par équipe est certainement une des solutions possibles à ce désir d'un renouveau de l'enseignement exprimé tant par les élèves que par les professeurs.

Que recouvre ce mot de « travail par équipe ? ». Il met le doigt sur le principal défaut de la pédagogie classique : toute l'énergie de l'ensemble de la classe, du groupe constitué par les élèves, reste inutilisée. Nous avons vu qu'il est même sévèrement interdit au groupe de s'exprimer en tant que tel. Une telle méthode pédagogique, qui convient parfaitement à une société hiérarchisée et patriarcale : — « Tu ferais mieux de te taire quand tes aînés parlent », disait KIPLING dans *le Livre de la Jungle* — ne répond plus du tout au désir de participation exprimé par les élèves d'aujourd'hui, qui veulent apprendre et

travailler non plus isolément, mais à l'intérieur d'un groupe. Pourquoi ce désir de réunion, qui semble à première vue s'opposer à un individualisme revendiqué lui aussi avec agressivité ? Il faut croire que ces deux aspects contradictoires sont plutôt deux aspects complémentaires : pour affirmer son point de vue, il faut bien se réunir et discuter. C'est pourquoi on appellera « méthode active » toute méthode qui répond à ce double besoin de l'élève actuel.

Cet exposé se propose de traiter de l'utilisation des méthodes actives dans l'enseignement des mathématiques. Pour cela, seront tout d'abord définies les caractéristiques de toute méthode active et, l'attitude spécifique que doit prendre le professeur utilisant une de ces méthodes. Ensuite, des généralités sur l'emploi de ces méthodes actives ne pouvant évidemment donner la solution des problèmes pratiques qui se posent dans leur application, nous étudierons, et utiliserons aussitôt si vous voulez bien vous prêter à l'expérience, l'une d'entre elles, la plus immédiatement exploitable dans une classe, le PHILIPS 6 × 6.

Toute méthode active est basée sur les deux axiomes suivants :

1° apprendre est un processus actif.

2° chaque élément d'un groupe agit sur le groupe et, réciproquement, le groupe agit sur ses membres.

Quelle que soit la méthode utilisée, il faut bien se convaincre qu'apprendre est un processus actif. Nul n'apprend s'il n'en a le désir : l'élève apprendra dans la mesure où il veut bien apprendre. Et nul n'apprend sans effort : l'élève doit donc décider de faire l'effort nécessaire et s'impliquer dans la séance.

L'originalité de la méthode active est de stimuler ce désir d'apprendre — ce qui n'est d'ailleurs pas sa caractéristique propre, toute méthode pédagogique tendant par définition à ce but — mais en camouflant l'effort nécessaire. On peut dire qu'une méthode active réussit lorsque l'élève déploie pour apprendre un effort plus grand qu'il n'aurait fourni avec d'autres méthodes, mais sans s'en apercevoir.

L'élève, qui dispose de ses connaissances antérieures, de son expérience pratique et de son bon sens, doit être incité à s'engager de lui-même à la découverte du sujet traité. De récepteur passif, il doit devenir créateur.

D'autre part, toute méthode active est fondée sur la connaissance et l'utilisation des interactions au sein d'un groupe. Chaque élément d'un groupe agit sur ce que l'on appelle la « personne de groupe ». Point n'est besoin de développer longtemps ce point qui est de simple bon sens : un groupe composé d'éléments faibles ne formera pas miraculeusement un groupe brillant. La réciproque de cette proposition est plus intéressante : la personne de groupe agit sur ses membres, le groupe possède une dynamique propre que la pédagogie traditionnelle n'utilise jamais.

Cette dynamique se révèle dans la capacité de création du groupe, et *cette capacité de création est bien supérieure à la somme des aptitudes de chacun de ses membres.* Un simple exemple convaincra : lorsqu'un problème mathématique est résolu en groupe, ce n'est pas automatiquement le plus fort qui donne la solution. Il peut être mis sur la voie par une suggestion, un indice découvert par un autre intrinsèquement plus faible que lui : vous vous êtes certainement rendu compte de ce fait pour peu qu'un jour vous ayez dû vous réunir en petit comité pour résoudre un problème posé par l'une des personnalités ici présentes ! ! En corollaire, l'élève plus faible qui découvre que, son intervention, si elle n'a pas été décisive, a été du moins déterminante, prend confiance en

lui : il n'hésite pas à formuler de nouvelles hypothèses, à essayer de trouver le moyen de les vérifier, bref il apprend à raisonner mathématiquement.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, cet afflux d'opinions à l'intérieur d'un groupe ne débouche pas sur une agitation stérile : là encore, *la capacité d'autocritique d'un groupe est supérieure à la somme de celle de chacun de ses membres :* il y a élimination quasi-automatique des idées fausses. Mieux, on peut dire que si le groupe tout entier s'engage sur une fausse piste, ce qui réclame alors bien sûr l'intervention du professeur, il s'agit là d'une « bonne » erreur de raisonnement, je veux dire de celles que l'on a plaisir à redresser, parce que l'erreur en elle-même est aussi intéressante que le raisonnement juste. Pour prendre de nouveau un exemple, il m'est arrivé de voir un groupe construire un raisonnement très séduisant sur une progression géométrique, malheureusement avec une raison qui n'était pas constante mais fonction du rang n de chaque terme. Ce qui a permis d'introduire et d'étudier la notion de suite qui n'est théoriquement pas prévue au programme de Terminale D.

Enfin *l'action du groupe sur ses membres agit dans le sens d'une intégration des opinions.* Un groupe ne supporte pas la contradiction interne. Ce qui pour nous se traduit ainsi : dans un groupe étudiant les mathématiques, chaque élément se transforme en répétiteur particulier pour les autres, le groupe ne voulant progresser qu'à partir de bases admises par tous ; *le groupe se substitue au professeur, c'est lui qui formule et persuade.*

Ce qui ne signifie pas bien sûr que le professeur devient un meuble inutile de la classe. Son rôle n'est pas moins important que d'habitude : il est simplement différent.

Comme dans toute autre méthode pédagogique, le professeur apporte les matériaux nécessaires au fonctionnement de la classe : ses connaissances et la méthode de travail. Mais il faut qu'il laisse résolument de côté la relation traditionnelle de domination-soumission, de magister à disciple. Il ne faut plus qu'à la volonté défaillante de l'élève refusant de faire l'effort nécessaire, le professeur oppose le principe d'autorité : toute le monde a d'ailleurs pu constater que cette méthode est généralement impuissante à faire assimiler l'enseignement présenté.

S'il veut utiliser une méthode active, le professeur doit changer radicalement *d'attitude :* à cette relation de domination-soumission doit se substituer une relation de *coopération* : il doit descendre du piédestal du maître incontesté, et devenir le collaborateur de ses élèves.

L'esprit de contradiction latent qui, dans les méthodes traditionnelles, oppose les élèves à leur professeur n'a plus de raison d'être dans la méthode active. Le rôle du professeur est alors d'aider le groupe à découvrir des notion nouvelles ou à dégager des raisonnements non encore exprimés.

La liberté d'expression dans le groupe permet l'interaction des opinions, l'afflux des suggestions et l'élimination des idées fausses. Le rôle du professeur consiste alors à contrôler le fonctionnement harmonieux de ces échanges : on voit combien il est différent du rôle traditionnel.

En résumé la méthode active a pour fondement une initiative totale de l'élève, et une disponibilité permanente du professeur. Son utilisation entraîne une assimilation plus profonde et plus durable des notions mathématiques, car cette assimilation est basée sur le travail personnel de l'élève, avec toute la

recherche que ce travail implique, et contrôlée par la nécessaire adhésion au groupe, le professeur guidant chaque groupe, donc chaque élève, et vérifiant par la même occasion tant la quantité que la qualité du travail fourni.

« Méthode active » est un vocable sonore. Il faut se garder de le transformer en phrase magique, et d'espérer qu'une fois prononcés ces deux mots suffiront à faire s'évanouir toutes les difficultés pédagogiques. La méthode active utilise bien des procédés : quelques-uns seulement sont applicables à l'enseignement des mathématiques.

Il convient de distinguer naturellement l'apprentissage de la théorie, — ce que l'on appelle le « cours » — et l'apprentissage des techniques d'application, c'est-à-dire des problèmes. Plusieurs procédés sont possibles pour enseigner le cours par des méthodes actives.

Il y a la voie royale, la discussion dirigée sur un sujet donné, par exemple, « l'inversion » ou « la théorie de l'estimation ». Mais, outre que cette méthode ne s'appliquerait qu'à des groupes de 12 élèves au plus, elle nécessiterait que chaque potache soit un petit Pascal et le professeur un grand Socrate, pour dégager ainsi à froid et en temps limité des principes mathématiques qui représentent l'aboutissement d'efforts séculaires sinon millénaires. Ne la citons donc que pour mémoire : il n'est pas interdit de rêver à un enseignement idéal.

Plus intéressantes sont dans ce cas les méthodes semi-actives telles que le travail programmé par fiches ou par machine. Je dis « semi-actives », car dans ce cas l'élève travaille seul et non au sein d'un groupe.

On peut cependant suggérer un procédé intermédiaire entre la discussion dirigée idéale et l'enseignement programmé : ce procédé n'est pas applicable à tous moments, mais il rompt la monotonie du cours. C'est ce que j'appellerai : *la méthode historique.*

Il s'agit d'utiliser l'histoire des mathématiques pour faire comprendre aux élèves le cheminement du raisonnement mathématique, pour leur faire refaire pas à pas les étapes de l'élaboration des concepts actuels, lorsque cela est possible. Les erreurs, les imprécisions tenant à l'insuffisance des définitions ou du langage sont ainsi mises en évidence. Les élèves apprennent ainsi la nécessité de formuler un théorème complet, en tenant compte avant toute chose des conditions de validité de ce théorème. L'histoire des mathématiques montre aussi, souvent, le danger des généralisations trop hâtives.

La fiche que je vais distribuer veut par exemple introduire les nombres complexes, pour lesquels je garde au début le qualificatif d'« imaginaire », plus chargé affectivement que le mot « complexe » : c'est pourquoi elle est intitulée *Naissance des nombres imaginaires.*

Cette fiche appartient tout autant au domaine des problèmes qu'à celui du cours. Elle pourra donc servir tout aussi bien lorsque l'on utilisera l'une ou l'autre des méthodes qui vont être exposées maintenant, et qui ont trait toutes deux à l'apprentissage des techniques d'utilisation des mathématiques : ce sont *l'étude de problèmes* et le *Philips* 6×6.

L'étude de problèmes est le procédé de base de la méthode active, parce qu'applicable à tous les domaines. En mathématiques, le but n'est plus de résoudre le problème en soi à partir du cours mais, partant de la résolution du problème, de mettre en évidence les principes qui ont guidé cette solution, l'argumentation logique sous-jacente, seule chose intéressante en définitive puisqu'applicable à d'autres problèmes pas forcément semblables au problème donné.

La résolution d'un problème par les élèves devient le point de départ au lieu d'être l'aboutissement. La théorie de la résolution du problème se dégage peu à peu, se comprend et se justifie comme une généralisation des solutions concrètes trouvées par les élèves.

Comment réaliser cette étude de problèmes dans une classe, supposée au plus de 15 élèves ? ce nombre maximum de 15 élèves n'est atteint qu'exceptionnellement dans le second cycle, mais il devrait être impératif dans les travaux dirigés du premier cycle.

Matériellement, il convient de disposer tables et chaises en cercle, seule solution possible pour figurer dans l'espace la nécessaire égalité de tous. Une certaine inertie se manifeste assez souvent au début d'un travail en groupe : il est donc préférable de disposer de deux heures consécutives, mais cette clause n'est pas impérative.

Le professeur présente d'abord le problème. Le plus simple, pour éviter les problèmes de polycopiage, c'est de prendre un exercice ou un problème du manuel. Il faut en effet éviter de dicter un texte, ce qui casserait l'atmosphère en rappelant trop certaines méthodes traditionnelles. Si vous disposez d'un service de polycopiage, vous pouvez aussi fabriquer comme d'habitude des problèmes-synthèses sur un sous-ensemble du cours, en renforçant ou en élagant telle partie selon les résultats obtenus précédemment. On peut dans ce cas fabriquer des problèmes longs : le groupe en viendra généralement à bout quelle que soit leur longueur.

La présentation du problème, faite par le professeur, doit élucider complètement les difficultés de vocabulaire et celles suscitées par la rédaction des questions.

Il ne faut pas craindre de passer beaucoup de temps à cette présentation, en montrant aux élèves comment on peut utiliser le texte pour induire la solution, comment les réponses à certaines questions sont implicitement contenues dans l'énoncé des suivantes, comment des indications essentielles peuvent être reléguées en bas de page, etc... enfin il faut leur montrer et leur démontrer les dangers auxquels on s'expose en commençant la résolution d'un problème sans avoir réfléchi à la manière dont on pourrait le résoudre.

Quels problèmes peut-on poser ? Il n'y a bien sûr aucune limitation de genre, la seule condition étant bien entendu que ces problèmes ne présentent pas de difficultés insurmontables aux élèves dans l'état actuel de leurs connaissances, et surtout qu'ils offrent à travers leurs difficultés l'occasion de remonter jusqu'aux principes qui doivent être étudiés.

Les élèves recherchent alors en groupe la solution du problème. Il ne s'agit pas alors bien sûr pour le professeur de quitter la table et de les laisser se débrouiller. Il doit au contraire se transformer en animateur de cette recherche.

Il la fait démarrer : soit en demandant quelle sont les idées en l'air, soit en indiquant une voie à suivre, etc... C'est au début la partie la plus délicate de cette méthode : les élèves ont le trac, n'osent pas parler, et les suggestions astucieuses du prof tombent dans un silence gêné. Il ne faut pas se décourager : au bout de quelques séances, le début de la recherche de la solution du problème ressemble parfois au coup d'envoi d'un match de rugby verbal ! Bien entendu, on a avantage à sérier les questions : il est rarement possible de considérer le problème dans son ensemble.

La troisième phase consiste dans la discussion et la critique des solutions retenues, et dans la recherche des principes de solutions.

Dans cette troisième phase, bien souvent confondue avec la précédente, il faut s'efforcer de faire parler tout le monde, pour que chaque élève, même le plus faible, prenne confiance en lui. Il faut aussi maintenir le groupe sur le sujet, formuler ou faire formuler les conclusions intermédiaires. Un truc classique pour faire parler tout le monde, outre l'appel aux volontaires qu'il vaut mieux ne pas trop tenter au début, consiste à donner la parole à un élève en lui demandant de résumer ce que l'on a obtenu jusqu'à ce moment.

Il convient de laisser aux élèves la plus grande liberté pendant ce genre de travail, qui se divise naturellement en séquences de recherche et séquences de mise au point. Si pendant les séquences de mise au point les élèves doivent normalement être attentifs — il n'est pas interdit de rappeler sur terre les bavards et les distraits, — il n'en est pas de même pendant les séquences de recherche : ils doivent pouvoir se déplacer, aller au tableau, faire et défaire de petits sous-groupes de 2 ou 3, ou bien rester tous autour de la table, selon l'humeur du groupe. On peut même autoriser les terminales à fumer, ce n'est pas bien grave et ça leur fait tellement plaisir !

Enfin, le problème résolu, les principes de solution dégagés, il faut impérativement prévoir un laps de temps suffisant, au moins 10 minutes, pour conclure, et pour formuler définitivement les principes se dégageant de l'étude du problème.

Ce rôle revient naturellement au professeur, et il ne faut absolument pas écourter, ou bâcler, cette phase capitale de la méthode. Il est préférable, si on est pris par le temps, de rogner sur le problème lui-même. Car c'est cette formulation de la conclusion finale qui fera prendre conscience au groupe du travail qu'il a accompli.

La théorie de la méthode est donc très simple : le point délicat est bien sûr le rôle du professeur-animateur : il faut à la fois éviter de faire le travail des élèves et de les laisser piétiner trop longtemps sur des points de détail. Et là, il n'y a pas de recette pour faire avancer un groupe vers la solution, pour le stimuler, pour le dépanner en cas de besoin, pour l'aider à prendre conscience des principaux enseignements du problème : cela vient à la longue, de demi-échec en demi-réussite.

Mais cette méthode d'étude de problème ne s'applique qu'à des groupes de 8 à 15 individus ; sauf exception, la classe normale de mathématiques inclut un nombre d'élèves bien supérieur au nombre optimum théorique de 25 tant réclamé par l'A.P.M.E.P. ! Pour terminer, nous allons donc étudier une méthode d'animation de grands groupes, le PHILIPS 6 × 6, ainsi nommée d'après M. PHILIPS, sociologue américain, et parce qu'elle permet d'animer des groupes de 24 et plus, théoriquement multiples de 6.

La méthode consiste en effet à diviser le groupe considéré en n sous-groupes de 6 élèves environ. Chacun de ces sous-groupes travaille de 6 à 10 mn sur le problème proposé. Il désigne alors un rapporteur défendant le point de vue du groupe au cours d'une discussion regroupant les divers rapporteurs et le professeur. Cette discussion générale dure également de 6 à 10 mn, et à l'issue de ce colloque central les rapporteurs rejoignent leurs groupes, soit pour complément de recherche, soit pour aborder l'étape suivante du problème.

Ce vocable de PHILIPS 6 × 6 ne recouvre donc aucune difficulté spé-

ciale : vous voyez très bien qu'il s'agit de l'étude de problème définie précédemment appliquée à un groupe de plus de 15 élèves. Tout ce qui a été dit sur l'étude de problème reste donc valable : il convient seulement de faire remarquer quelques différences de détail.

Les sous-groupes peuvent avoir un effectif variant de 4 à 8 ; l'effectif recommandé est de 6. Il est préférable de les laisser se former par affinités naturelles, en corrigeant au besoin les trop grandes disparités. Je veux dire par là : ne pas laisser tous les meilleurs à une table, ni tous les plus faibles ensemble. Inversement, il ne faut pas systématiquement essaimer les 6 meilleurs : l'équilibre se place entre les deux formules. Dans le cas de classes mixtes, intervenez pour qu'il se constitue des groupes mixtes.

Il faut matérialiser ces sous-goupes à l'aide de la disposition des tables et des chaises ; chaque groupe annexe donc un coin de la classe en y regroupant tables et chaises de manière à former un espace de travail suffisant. Mais n'hésitez pas à intervenir, avant même que le travail commence, pour que la disposition adoptée soit la plus compacte possible, par exemple : formule I, car le rendement du groupe en dépend.

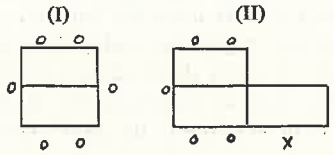


FIG. 1.

Vous remarquerez d'ailleurs vous-même que si un groupe adopte la formule II, l'élève x est 9 fois sur 10 un élève doué d'une assez forte personnalité et que la place qu'il occupe n'est pas due au hasard. Il exprime par le choix de sa place qu'il entend rester outsider, position intéressante qu'il ne s'agit pas de condamner, mais qui malheureusement amoindrit considérablement le potentiel de travail en groupe.

Le professeur lui aussi prépare dans un coin de la classe la table ronde des rapporteurs, ce qui donne de la classe l'image suivante :

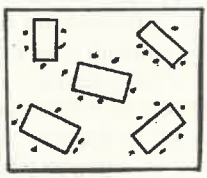


FIG. 2.

Le délai de discussion peut varier de 6 à 10 mn, le seuil inférieur étant impérativement de 6 mm. C'est le professeur qui appelle les rapporteurs à la table ronde, en les prévenant de cet appel 2 minutes à l'avance. Il intervient si nécessaire pour que ce rassemblement se fasse le plus rapidement possible : d'ailleurs tout retard d'un groupe est vigoureusement contesté par les autres sous-groupes.

Au cours de la réunion des rapporteurs les sous-groupes peuvent être tentés d'intervenir dans la discussion : un moyen simple de limiter ces interventions est de n'autoriser que des échanges écrits entre le rapporteur et le sous-groupe correspondant.

Durant cette réunion, le professeur note les points d'accord, les difficultés rencontrées, fait préciser les raisonnements utilisés, etc... exactement comme pour l'étude de problème. C'est dire que la séquence de travail est sensiblement identique : au début de la séance il y a naturellement présentation du problème à l'ensemble des sous-groupes déjà constitués, puis recherche de solutions par les élèves travaillant par sous-groupes pendant 6 à 10 minutes comme il a été déjà indiqué. Après la réunion-discussion entre les rapporteurs et le professeur, celui-ci renvoie les élèves vers leurs sous-groupes respectifs et ainsi de suite...

Au lieu de rester inactif durant les intervalles de recherche, le professeur peut rassembler au tableau les résultats obtenus. Cela servira aux sous-groupes desservis par un rapporteur faible, qui ne pourrait expliquer convenablement les résultats de la conférence.

Le rôle du rapporteur est en effet double : d'une part il est chargé de transmettre à la table ronde les résultats auxquels est arrivé le groupe, d'autre part de répercuter vers son groupe toutes les indications susceptibles de l'éclairer. Le rapporteur effectue donc au cours de la séance un travail d'analyse, de compréhension, d'exposé, de synthèse et d'explication : il est de loin celui qui participe le plus activement à la résolution du problème. C'est pourquoi, si l'on peut laisser la première fois le groupe désigner son rapporteur, il faut que tous les élèves passent successivement à ce poste au fur et à mesure des différentes séances.

Dans le cas où l'ensemble des sous-groupes s'engage sur une fausse piste et où on prévoit que les rapporteurs ne pourront expliquer la difficulté à leurs mandants, on peut bien entendu expliquer cette difficulté soi-même au tableau noir à l'ensemble de la classe : le cycle envisagé sous-groupe, rapporteur, table ronde, rapporteur, sous-groupe n'est absolument pas contraignant, il permet au contraire une très grande souplesse, le professeur-animateur pouvant dans les intervalles de recherche répondre à l'appel d'un groupe ou d'un élève, etc..

Enfin, de même que pour l'étude de problème, il faut absolument récapituler avant la fin de la séance les résultats obtenus : c'est en effet pendant ce résumé que chaque élève prendra conscience du travail effectué dans les groupes.

Il serait paradoxal de parler pendant une heure des méthodes actives, sans au moins en expérimenter une : c'est pourquoi je propose maintenant d'utiliser le Philips 6 × 6 pour résoudre un problème mathématique un peu curieux : celui des structures élémentaires de la parenté.

En conclusion de cet exposé je soulignerai que les méthodes de pédagogie actives sont *aussi* des méthodes de pédagogie directives : il n'est absolument pas question de laisser les élèves faire ce qu'ils veulent, et quand ils veulent. Simplement, la directivité est camouflée.

D'autre part, si ces méthodes sont toujours appréciées par les élèves, il faut aussi préciser que le prix de telles méthodes est le temps. L'apprentissage du Philips 6 × 6 par exemple, nécessite au minimum trois séances. Il est vrai que le rendement s'accroît au fur et à mesure que l'on utilise ces méthodes. Avec une classe de Seconde C moyenne on arrive par exemple à résoudre, en

deux heures, trois problèmes de géométrie dans l'espace de 3-4 questions chacun.

C'est pourquoi je souhaite que beaucoup d'entre vous expérimentent au moins dans une de leur classe ces méthodes : je suis convaincu qu'elles vous deviendront vite familières et que vous aurez autant de plaisir à les appliquer que les élèves à travailler selon ces nouvelles formules.

M. K.

Sur l'organisation de la classe de mathématiques

Notre propos actuel est d'analyser en quoi l'agencement de la classe va devoir se plier aux exigences d'une pédagogie active.

La nouvelle pédagogie des mathématiques met en œuvre différents types d'activité : activité en groupe (à 2, à 4 et 6) ; activité individuelle ; exposé magistral ; jeu mathématique.

Ces activités différentes demandent une disposition fonctionnelle du mobilier scolaire :

1° tables face à face ;

2° tables disposées en U, disposition grâce à laquelle le maître, d'une position centrale, vérifie des travaux individuels. Cette disposition est aussi utile pour l'observation collective ;

3° tables alignées pour l'exposé magistral ou pour la projection cinématographique.

Le mobilier scolaire doit donc retrouver sa véritable fonction qui est d'être... mobile. Cette mobilité du matériel ne pourra être acquise que par le choix de meubles fonctionnels : tables individuelles, légères et aisément transportables ; et chaises dont les pieds sont soigneusement capitonnés.

Le matériel, disponible, devra être à portée des élèves, donc rangé sur des étagères accessibles à tous.

Enfin terminons par les tableaux qui ne devront plus siéger selon une direction privilégiée mais selon 3 axes différents. Diagrammes et croquis trouveront leur place sur des panneaux visibles de tous.

Sommes-nous trop exigeants en réclamant ces quelques aménagements de la salle de mathématiques ? Nous ne le croyons pas. Le professeur de Physique possède une salle conçue selon les exigences de sa discipline. Le professeur de mathématiques a le droit actuellement à un autre matériel que le traditionnel morceau de craie.

GERL *(C.E.G., Boulogne-Billancourt).*

Le travail par équipes dans un C.E.T.

Les horaires impartis à l'enseignement des mathématiques dans le premier cycle et dans le second cycle court rendent bien difficiles les réalisations collectives. Pour des travaux intellectuels, l'esprit d'équipe s'acquiert lentement car la nature compétitive de notre enseignement va à l'encontre de cette acquisition. En attendant mieux, il faudrait que dans les établissements où l'on veut

favoriser le travail d'équipe le premier mois soit consacré à l'initiation des élèves et des professeurs à ses exigences.

Avec des élèves de moins de seize ans, les premières tentatives sont toujours décevantes, si l'on reste lucide. Mais il faut être bien conscient de l'importance du but à atteindre : c'est l'avenir de l'enseignement français qui est en jeu, son retour aux réalités de la vie.

L'équilibre entre la non-directivité et l'intervention inopportune est difficile à trouver. Il semble que la préparation des éléments et la prévision des événements soient primordiales. Car, une fois l'opération « lancée », le professeur ne doit plus être qu'un observateur attentif et une source de renseignements ; il est à la disposition de tous. Cette règle d'or est difficile à respecter, notre souci d'efficacité (ou de ce que nous prenons pour de l'efficacité) nous poussant trop souvent à intervenir auprès des équipes qui nous paraissent les moins structurées.

L'observation doit être profonde pour distinguer les « marmottes », les grands timides, les renfermés, les asociaux, les perturbateurs, les mauvais caractères, les brouillons, les dictateurs et enfin les vrais équipiers. Une intervention disciplinaire au sein d'une équipe est parfois inévitable mais toujours destructive. Les entretiens particuliers entre les séances permettent heureusement de modifier l'atmosphère d'une équipe quand on le juge utile.

Comment doit-on procéder pour constituer les équipes ? Si l'on recherche la compétition et l'efficacité, il faut répartir les forts, les faibles, les doués, les travailleurs, les logiques, les artistes, les calligraphes en tenant compte des affinités et des incompatibilittés d'humeur. Si l'on préfère la meilleure ambiance, il faut laisser les équipes se constituer spontanément. Comment procéder ensuite à des modifications quand une équipe est improductive ?

Le procédé de la liste préférentielle semble donner les meilleurs résultats. Chaque élève, sur une fiche, marque six noms en commençant par le sien et en indiquant ensuite par ordre de préférence les équipiers avec lesquels il aimerait travailler. Afin que chacun puisse être sincère sans vexer un voisin, le vote est secret, surveillé, les papiers sont pliés avant d'être remis au scrutateur. Tout le monde est averti qu'il n'est généralement pas facile de concilier les désirs de chacun. Si l'atmosphère se détériore dans une ou plusieurs équipes, on procède à un nouveau scrutin, car à quinze ans, les amitiés sont changeantes.

Les réflexions réunies dans cet article sont inspirées par les essais réalisés dans un C.E.T d'handicapés moteurs préparant un C.A.P. en trois ans et au B.E.P. en deux ans. Pour une révision, en première année, chaque équipe est chargée d'une partie des chapitres à revoir ; elle prépare trois questions et les réponses correspondantes qui sont remises au professeur. Ensuite les questions tournent afin que chaque équipe réponde à toutes. La correction collective par comparaison avec les réponses types élaborées par les équipes permet un travail en profondeur. L'intérêt est soutenu par la participation et la discussion. C'est une épreuve difficile à noter en raison de l'inégale valeur des questions posées ; la notation prend de ce fait beaucoup de temps.

La résolution collective de problèmes sur des sujets d'examen donne de bons résultats et le rendement est acceptable. Il faut choisir un texte avec questions dépendantes pour éviter la tentation de partager le travail sans profit pour l'équipe. Dans ce genre de travail, l'équipe de trois paraît la meilleure formule.

Le texte de problème imaginé demande une préparation sérieuse. Pour éviter les tâtonnements improductifs et les impossibilités de résolution, on choisit un thème commun et on précise quelques règles générales. L'équipe prépare le corrigé, les textes font le tour de la salle et sont résolus par tous. Il faut évidemment exercer une surveillance serrée, très bien comprise d'ailleurs par la majorité des élèves, afin d'éviter les fuites et les espionnages.

Tout ce qui précède est formateur quand les équipes sont bien convaincues de l'utilité du travail entrepris, ce qui, parfois, est affaire d'éloquence, parfois de contagion, mais dépend souvent de l'opinion et du comportement de l'ensemble de l'établissement à l'égard de ces méthodes. Cela demande du temps et de l'indépendance d'esprit en face des programmes et des contraintes d'horaire. Dans l'état actuel de notre enseignement, toute expérience de travail en équipe suscite plus de questions qu'elle n'apporte de certitudes ce qui décourage souvent les expérimentateurs malgré l'importance de l'enjeu.

J. RICOCHON,
(C.E.T., Voisenon-Melun).

Les maîtres doivent travailler en équipe

Si on examine point par point le nouveau programme, on peut croire qu'il y a finalement peu de changement. Si on enlève le premier paragraphe, « Ensembles et relations », on retrouve des notions à enseigner qui n'ont rien de révolutionnaire, et qui faisaient partie de l'ancien programme (§ 2, 3 et 4). Une nouveauté : les entiers enseignés en Sixième et non en Quatrième.

On pourrait donc être tenté (et bien des choses nous y poussent : notre enseignement ancien, le découpage du programme, les livres parus « conformes » aux programmes) de traiter d'abord le § 1, séparément, puis la suite comme on l'a fait depuis longtemps, traditionnellement. Je crois que ce serait une grave erreur. La principale nouveauté de ce changement de programme, c'est l'esprit qui l'anime, c'est le changement de méthode. Il faut que ce soit l'élève (et aussi le groupe d'élèves) qui découvre peu à peu l'unité de la mathématique, l'importance de cette mathématique dans les domaines les plus divers, où il retrouve les mêmes structures dans des situations extrêmement différentes *a priori*. Il faut qu'il envisage lui-même divers raisonnements, qu'il les compare et les juge, qu'il apprenne à être clair et précis.

Le § 1 devrait donc être beaucoup plus une introduction qu'un premier chapitre. Il faut absolument appliquer les notions de ce paragraphe dans *tous* les autres pour bien montrer déjà qu'il apporte un lien et permettra des généralisations futures. Pratiquement, toute leçon en Sixième devra être présentée comme une application particulière de ces notions de base. Il est absolument nécessaire de repenser toutes nos leçons de Sixième, et surtout celles qui nous semblent très faciles parce qu'elles paraissent faire partie plus que d'autres des anciens programmes, où nous nous sentons plus à l'aise parce que nous les avons déjà enseignés. Ceci est encore plus vrai pour l'introduction des entiers qui doit être faite d'une manière absolument différente de ce qu'on a fait en Quatrième.

Pour essayer de réussir cet important changement dans nos habitudes, et faire que l'enseignement nouveau ne soit pas un échec, je crois qu'il faut :

a) Que le travail soit fait par équipes de professeurs;

b) Que les livres soient proscrits des mains des élèves, du moins dans leur forme actuelle;

c) Que l'on utilise un matériel simple et peu coûteux, apporté ou préparé autant que possible par les élèves.

a) *Équipe de professeurs.* Il est évident qu'à notre insu, et malgré toute la bonne volonté que l'on puisse avoir, nous aurons du mal à nous sortir parfois de notre routine. N'ayant pas encore l'habitude de cet enseignement, nous ferons des erreurs grossières. Le travail en équipes de tous les professeurs d'un même établissement, ou d'établissements voisins, avec des contacts fréquents à l'échelon départemental par exemple, permettra de se corriger mutuellement et de progresser utilement et avec confiance. D'autre part, le travail important de préparation, trop lourd pour un seul, pourra être convenablement réparti : dans toute leçon, il faut absolument faire le plus possible appel aux éléments qui appartiennent à la vie courante des élèves, à leur entourage, et cela demande des recherches et des mises au point telles qu'un seul n'y peut suffire.

b) *Pas de livre dans les mains des élèves, cette première année tout au moins.* Pourquoi? 1° Un livre n'est pas assez concret, *proche de l'élève.* On a reproché aux livres anciens de proposer des problèmes faussement pratiques. Je crois que c'est aussi vrai pour les livres proposés actuellement, où on en arrive très vite à considérer des ensembles factices, formés de lettres, de chiffres, de signes quelconques, géométriques ou autres, alors que c'est dans la classe et dans son voisinage, dans la vie de l'enfant, qu'il faut trouver les exemples les plus nombreux. Aucun livre ne peut donc remplacer l'étude faite *sur place* par l'équipe de professeurs.

2° Les livres qui nous sont proposés actuellement risquent de nous amener à faire des fautes grossières, car nous aurons tendance, en ayant un livre, à en suivre le déroulement. Or les livres actuels ont été établis trop hâtivement (depuis la parution des nouveaux programmes) ou ne correspondent pas suffisamment à ces programmes s'ils proviennent d'expériences plus longues.

J'ai reçu en spécimen quelques livres. J'ai retrouvé dans beaucoup les mêmes défauts :

— La première partie du programme (Ensembles et relations) est pratiquement inutilisée dans la suite du livre, mis à part quelques signes ($\in$, $\cap$, $\cup$, et très peu).

Les livres actuels risquent donc de nous pousser, involontairement, à séparer le § 1 de tous les autres, ce qui est à mon avis la plus grosse faute que l'on puisse commettre.

— Les livres sont souvent bien trop ambitieux, trop copieux, et sont une avalanche de termes et de signes telle qu'un enfant de 11 ans ne peut pas s'y retrouver. Il est bon de faire des expériences, des études qui amènent à découvrir certaines propriétés, mais il est du vocabulaire à proscrire en Sixième. Les mots doivent être appris lentement, et correspondre ensuite dans l'esprit de l'enfant à quelque chose de bien net.

Je ne crois pas qu'il soit nécessaire d'encombrer le bagage d'un élève de Sixième des mots suivants (je dis bien des mots) relevés au hasard des livres : réflexivité, symétrie, antisymétrie, transitivité (nombreux ouvrages); associativité, commu-

tativité de la réunion, de l'intersection, implication, équivalence logique, relation d'ordre au sens strict, au sens large; ordre total, ordre partiel; singleton, correspondance biunivoque; produit cartésien de deux ensembles; ensembles équipotents (avec définition : 2 ensembles A et B sont équipotents s'il existe une application bijective de A sur B); demi-droite ouverte, avec notation $]Ox)$ et fermée $[Ox)$; segment fermé [ ] et ouvert] [; cardinaux, suite naturelle des cardinaux.

On trouve aussi dans la plupart des livres des notions bien trop compliquées, et quelquefois tout à fait hors du programme. Par exemple, et toujours au hasard des livres : la multiplication est distributive par rapport à la soustraction; emploi de $\sqrt{}$. Le paragraphe sur les entiers est au moins du niveau de la Quatrième; la relation « est parallèle à » est une relation d'équivalence.

Propriétés de l'inclusion et de la réunion; relations d'ordre et d'équivalence, ensembles convexes, inégalités strictes et larges. Et tous les développements sur les « mots » relevés ci-dessus.

Les livres nous poussent donc à « faire » du vocabulaire. Que restera-t-il de tout cela. Il faut rester clair, simple et précis. Ce qui ne veut pas dire qu'au cours d'exercices nous ne trouverons pas souvent des situations correspondant à ces mots. Il faut bien entendu obtenir des élèves de nombreuses réflexions sur ces situations. Mais, de grâce, laissons les mots de côté. Il sera temps de les amener quand le besoin s'en fera sentir, c'est-à-dire quand les élèves auront pris conscience, par suite de l'accumulation des exemples, qu'il y a là quelque chose de général et de fondamental.

Il y a des erreurs, des incorrections, des oublis, des fautes pédagogiques dans de nombreux livres, et si on s'en tient à un seul livre, on aura du mal à ne pas tomber dans les mêmes erreurs.

Dans les livres, les signes utilisés ne sont pas toujours les mêmes. J'ai trouvé par exemple, pour indiquer que deux éléments sont liés par une relation :

$$a \to b \qquad a \twoheadrightarrow b \qquad a \mapsto b \qquad a \multimap b$$

Lequel faut-il choisir?

Pour toutes ces raisons, je vois mal qu'on mette un livre cette année entre les mains des élèves. Il me semble nécessaire que l'équipe de professeurs travaille avec tous les livres qu'ils peuvent posséder; qu'ils les jugent et demandent aux éditeurs de les transformer, avant un usage qui pourra être valable dans les classes.

Personnellement, je verrais fort bien un livre très court (disons une centaine de pages tout au plus) qui serait plutôt un rapide résumé des notions à étudier, avec peu ou pas d'exemples, d'autres exemples étant préparés en classe, sur des thèmes très concrets, très proches de l'élève. Ces exemples et les travaux des élèves seraient alors transcrits sur le livre, où une large marge serait laissée, où beaucoup de place serait aussi laissée, soit avant, soit après la notion à étudier. En somme, le livre serait presque fait par l'enfant. Évidemment, il ressemblerait plus à un cahier qu'à un livre. A la fin de chaque paragraphe il y aurait l'énoncé de quelques exercices, et des suggestions d'énoncés pouvant s'appliquer au domaine très proche de la vie de l'enfant. En somme, ce serait un outil de travail que l'enfant devrait connaître parfaitement à la fin de l'année, parce qu'il l'aurait confectionné. Bien sûr, ce livre, il le garderait. Je ne crois pas, malgré cela, que la dépense serait beaucoup plus grande qu'elle ne l'est actuellement.

En attendant un tel livre, il serait suffisant pour cette année, que l'équipe de professeurs fasse des fiches très simples, qui seraient données aux élèves, pour être

mises dans un classeur, après avoir été complétées. Cela suppose évidemment beaucoup de travail et la possession d'un certain matériel de duplication.

c) *Emploi d'un matériel simple et peu coûteux.*

Il est évident que l'élève devra beaucoup manipuler. Mais plutôt que d'acheter (avec quels crédits?) un matériel commercial peut-être séduisant mais pas toujours expérimenté, et qui risque de causer beaucoup de déboires, on peut trouver autour de l'école, avec l'aide des enfants, et faire confectionner par eux beaucoup de choses. L'enfant aura encore plus à participer et il aimera bien travailler avec son matériel : jetons, dominos, billes, cartes à jouer, carton découpé et peint de couleurs différentes, etc.

Pour conclure, je crois que l'introduction des nouveaux programmes sera une réussite beaucoup plus par la volonté bien arrêtée des maîtres de tenter l'expérience à fond, *en coopération étroite*, que par l'emploi de livres et de matériel trop souvent mal adaptés. Cela va demander beaucoup de travail. Il faut absolument que les préparations, les leçons, et plus encore les résultats, soient étudiés en commun pour que, dans les prochaines années, l'expérience *généralisée* profite d'abord à ceux qui l'auront faite, mais aussi à ceux qui suivront. Il est donc nécessaire que les professeurs puissent se réunir souvent, que les séances de travail en commun soient très nombreuses. Cela ne peut se faire que si le temps leur en est donné et s'ils ont la possibilité de poursuivre leur tâche par des facilités, je ne dirai pas de « recyclage » mais de mise au point de leurs connaissances, qui doivent sans cesse s'adapter, se renouveler. Cela veut dire que, dans l'horaire de chaque professeur, plusieurs heures devront être comprises chaque semaine pour ces réunions essentielles. Sinon, il est évident que la bonne volonté des maîtres se heurtera à des impossibilités matérielles, donc peu à peu l'enthousiasme fera place au découragement, et ce sera l'abandon.

James TRUCHELUT
(C.E.S. de Brienne-le-Château).

N.D.L.R. — *Nous nous sommes permis quelques coupures dans l'article précédent ; notre Collègue nous a paru bien sévère vis-à-vis des livres manuels récents. Il est vrai que les manuels, de tout temps, ont présenté, à l'usage certains inconvénients. Mais quel est l'outil qui n'en présente pas? Prenons cependant rendez-vous pour examiner, les uns et les autres, en 1970, après un an d'utilisation dans les classes, les manuels, les fiches ou les matériels utilisés. Nous tirerons tous profit de cette confrontation.*

Les fiches, comme moyen d'enseignement

Les bouleversements profonds qu'ont subies les mathématiques, bouleversements conduisant à leur unification, ont entraîné un décalage considérable entre cette science et son enseignement. Ce décalage inévitable pour toute discipline vivante provient de la lenteur avec laquelle évoluent les contenus, méthodes, moyens, conceptions et structures de l'enseignement d'une part et d'autre part

de l'accroissement prodigieux des besoins en nouveaux « outils mathématiques ». Or le changement de contenus implique des changements de méthodes impliquant eux-mêmes des changements de conception de l'enseignement.

C'est ainsi que l'on voit depuis quelques années de timides utilisations de fiches, parfois au niveau des classes élémentaires, c'est-à-dire, assez curieusement, là où les enfants sont peut-être les plus malhabiles à déchiffrer des instructions écrites (malhabiles en ce qui concerne l'emploi de la langue usuelle mais sans doute plus habiles à l'emploi d'autres modes d'informations, dessins, codes...)

Cette année, un éditeur a lancé sur le marché une série de fiches consacrées au nouveau programme de Sixième qui entrera en vigueur en septembre 69. Le fait que d'autres éditeurs aient pris la même initiative prouve sans doute l'existence d'arguments suffisamment sérieux pour les inciter à prendre des risques sur le plan commercial. Une telle initiative mérite quelques réflexions.

Un enseignement, quel qu'il soit, oscille toujours entre deux extrêmes : le maître peut soit consacrer la majeure partie du temps aux activités propres des élèves ce qui limite nécessairement la durée, le nombre d'explications, de questions, d'informations fournies par le maître lui-même, soit consacrer la majeure partie du temps aux commentaires, informations, dialogues se ramenant souvent d'ailleurs au monologue, ceci au détriment de l'activité propre de l'élève. Faute d'équilibre, il faut bien reconnaître que, malgré de nombreux appels aux méthodes « actives », les dernières années ont vu s'accentuer à beaucoup de niveaux la tendance au monologue. Plus exactement, l'activité de l'élève étant sollicitée en dehors des cours, ceux-ci étaient réservés à une discussion plus ou moins libre, plus ou moins ouverte, dominée en majeure partie par les informations fournies par le maître. Or la prise de conscience d'un excès entraîne le renversement des tendances. La suppression des « devoirs à la maison » qui s'étend progressivement aux classes du premier cycle précipite ce renversement. Sans prendre partie sur ce phénomène dont l'analyse serait trop longue, soulignons seulement cet argument banal, commun à toutes les disciplines : il est nécessaire de faire agir l'élève le plus souvent possible (encore faut-il donner au mot « agir » un sens précis).

Les nouveaux contenus mathématiques nécessitent en particulier une étape de sensibilisation, de familiarisation qui ne peut être franchie qu'avec la participation totale de l'élève, d'où l'importance de cette activité dans le domaine mathématique, précédant toute information sur le plan théorique et ceci quel que soit le niveau logique de l'information dans l'édifice mathématique.

Les mathématiques ne s'apprennent pas, elles se font. « Faire » est entendu non avec le sens restreint de « obéir aux instructions », « imiter », « répéter », mais avec le sens large de « prendre des initiatives ». La suite « agir », « observer », « comparer », « décrire », « prévoir », « décider », puis à nouveau « agir », « observer »... etc., à un autre niveau donne une idée de l'évolution en spirale du comportement, tenant compte des expériences antérieures. S'il est hors de question de demander à chacun de redécouvrir ce que l'homme a mis des siècles à bâtir, il est par contre indispensable, pour des raisons d'éducation propres et pour des raisons d'efficacité pédagogique, de lui donner la possibilité de faire des expériences heureuses et malheureuses introduisant naturellement les problèmes. En ce qui concerne les premières années, si l'on reconnaît que la formation est plus importante que l'information, alors il faut admettre

aussi qu'il est plus important d'apprendre à mathématiser que d'apprendre les mathématiques.

Or une activité individuelle ne s'exerce pas au même rythme chez tous les élèves. Les étapes ne pouvant être précipitées et encore moins brûlées, il faut donc que le support des suggestions, instructions, informations soit assez souple pour respecter les différents rythmes. C'est là l'une des idées devenue banale de l'enseignement programmé. Elle s'oppose plus ou moins au travail collectif de classe. A mi-chemin se situe le travail par petites équipes qui tout en se prêtant aux discussions, confrontations, n'impose que la coordination des rythmes de trois ou quatre individus.

Sans insister sur les avantages que peut présenter l'utilisation de fiches (voir à ce sujet le numéro du *Courrier de la Recherche* consacré aux expériences en classes de Sixième) remarquons simplement ceci : la fiche traite un concept unique, elle représente un tout. Devant sa fiche l'enfant n'a pas l'impression d'être devant la montagne d'informations que représente le manuel. En outre quelle que soit la perfection atteinte dans la réalisation des fiches, il faudra toujours admettre l'introduction de concepts nouveaux, des améliorations de présentation pour certains d'entre eux, des suppressions, des changements d'ordre. A cet égard un jeu de fiches se prête aisément à ces modifications. Le manuel est un édifice qui donne l'impression d'être achevé donc solide (bien que parfois construit sur le sable). Le jeu de fiches est un assemblage d'éléments interchangeables, extensible, compressible, toujours susceptible d'améliorations.

M. DUMONT.

Comment nous avons organisé notre travail

1. A Chambéry.

1° *Historique.* — M^me^ ROBERT, Directrice de l'Ecole Normale d'Instiurices de Chambéry, a la charge (en 1963) d'inspecter un certain nombre de maîtres de C.E.G. Très vite alors, elle décide d'organiser un recyclage à leur intention. Dès la première année, son cours est suivi par une vingtaine de maîtres.

Qu'en attendent-ils ?

— une remise à jour de leurs connaissances mathématiques,

— des réponses à leurs inquiétudes, face à l'introduction d'un vocabulaire nouveau dans les manuels dès la Cinquième.

Après quelques années, et pour des raisons diverses, l'équipe voit son effectif se réduire, ce qui ne l'empêche pas de continuer son chemin : la curiosité a été éveillée et chacun trouve là une satisfaction pour l'esprit en marge de préoccupations purement professionnelles.

Cependant, vient le moment (1966) où les maîtres se sentent mal à l'aise dans les programmes en cours ; aidés par M^me^ ROBERT (qui, depuis plusieurs années, anime une expérience dans les classes primaires de l'Ecole Annexe), ils

décident d'apporter un renouveau dans leur travail. Citons au passage : la proportionnalité en Sixième, les fractions en Cinquième, les relatifs en Quatrième, les racines carrées en Troisième... La géométrie ne cesse d'être un point noir. Les essais restent timides et prudents dans le respect complet des Programmes officiels.

C'est alors que sont connues les conclusions de la Commission Lichnerowicz. Les premières expériences s'organisent dans des classes de Sixième pour l'année 1967-68. D'autres se préparent pour l'année suivante. M^me^ ROBERT estime que son groupe peut en assumer une et qu'il en résultera pour les maîtres un certain « soulagement » sinon un soulagement certain !

2° *Organisation du travail des maîtres. — Les expérimentateurs :* ils sont 6 : 5 femmes, 1 homme, tous maîtres de C.E.G.

— *Les établissements :* répartis géographiquement en 3 secteurs sur un cinquantaine de kilomètres autour de Chambéry (C.E.G., C.E.S., 1^er^ cycle de Lycée).

— *Le travail de l'équipe :* une réunion par quinzaine à Chambéry se déroulant de la façon suivante :

1° une séance (1 h 1/4) avec confrontation des travaux accomplis. Assez vite, chacun sent la nécessité d'une organisation différente. Dès la fin du 1^er^ trimestre, différents points du programme — encore à traiter — sont étudiés par une équipe réduite (2) et présentés à l'équipe complète pour être discutés.

2° un cours de logique (2 h) toujours animé par M^me^ ROBERT.

3° une séance (1 h 1/2) au cours de laquelle M^me^ ROBERT met au point le travail et lance des thèmes de recherche.

3° *Travail dans les classes. — Les conditions matérielles :* pas de manuel ; pas de fiches imprimées ; peu de matériel (quelques boîtes de blocs logiques ; petit matériel fabriqué par les élèves) ; possibilités limitées de tirage.

Comme nous l'a souligné M^me^ ROBERT : « vous avez pu travailler puisque vous avez eu la chance de ne pas avoir d'argent ».

— *La classe :* si les thèmes sont travaillés en commun, la forme du cours reste à l'initiative de chacun. Néanmoins, il se dégage une ligne commune : présentation de situations variées (activité collective ou individuelle, orale ou écrite) amenant les élèves à la compréhension des concepts. L'acquisition des notions, du vocabulaire, se fait essentiellement par imprégnation et non par une récitation plus ou moins mécanique. Pas de « leçons » à réciter par cœur. Pas d'exercices-types. Des fiches polycopiées sont collées sur un cahier grand format : fiches de recherche ; fiches d'acquisition ; fiches de synthèse ; fiches de contrôle.

Enfin, l'expression orale et écrite est cultivée. Elle tend à être sobre, réduite, stricte. Un langage mathématique s'élabore.

Le programme officiel : l'idée directrice a été une recherche d'unité entre les deux parties essentielles du programme : le paragraphe 1 ; le reste.

1° § I et IV : traités dans la ligne des expériences précédentes.

2° § II-III. — Les bases : au départ, adoption de symboles quelconques au lieu des chiffres en vue d'une compréhension de la numération distincte des conventions d'écriture.

— La proportionnalité : par les « machines », elle conduit tout naturellement et facilement à des paragraphes du programme : vitesse, masse volumique, débits puisqu'en fait il s'agit d'une même structure, différemment « habillée ». Elle entretient l'acquis par la présentation de « problèmes » sous une forme nouvelle : tableaux avec recherche d'une inconnue.

3° § IV : dégager l'idée de convention de l'unité de mesure par l'emploi d'un matériel en base autre que dix. Cependant, des parties gênent encore : des « dessous » non indiqués explicitement sont à traiter avant certains points du programme ; ainsi, la notion de *direction.*

4° § V : $\mathbb{Z}$, ensemble de *classes.* Aucun signe, autre qu'opératoire, n'est utilisé. On adopte un symbolisme différent, laissant sans équivoque une symétrie totale aux parties.

4° *Conclusions.* — Elles sont les mêmes que celles déjà parues à la suite des expériences de l'année précédente, tant en ce qui concerne les maîtres que les enfants et leurs parents.

Toutefois, la présence, dans une même classe expérimentale, d'élèves de formation moderne (Ecole Annexe) et d'élèves de formation traditionnelle a fait prendre conscience d'une sorte de « mutation de l'espèce élève » d'où la nécessité de poursuivre au-delà de la classe de Cinquième.

L'équipe des « six ».

2. A Montargis.

Le travail en équipe ! facile à dire !

On y arrive dans un établissement important, comme au lycée de Montargis où nos collègues étudièrent l'expérience de Lyon et en furent satisfaits (1).

Mais, au niveau d'un C.E.G. rural, allez-y former une équipe à deux éléments, voire un et demi !

Aussi, nous avons dû créer un groupe de travail des établissements du 1er cycle (à 20 km à la ronde) distinct — à cause des horaires — de celui du lycée (2).

Nous voulions confronter nos expériences individuelles réalisées isolément depuis plusieurs années dans nos classes (Cinquième et Quatrième surtout) avec les exigences du nouveau programme de Sixième.

En décembre, nous étions plein d'enthousiasme : un nouveau programme, les véritables problèmes posés, enfin !

Les questions restaient nombreuses :

Quelle répartition adopter ? La relation d'équivalence n'est-elle pas indispensable ? même en Sixième. Par contre, la relation d'ordre y est-elle nécessaire ?

---

(1) Groupe de travail de l'A.P.M.E.P. se réunissant le lundi à 17 heures avec MM. Boutin et Anselme comme animateurs.

(2) Groupe A.P.M.E.P. 1er cycle se réunissant le mercredi à 20 h 30 avec MM. Poupa et Kister et Mlle Michaud comme animateurs.

Et les produits cartésiens ? Comment les utiliser ? Quelle place doit tenir le contrôle des mécanismes opérationnels de base ? Doit-on étudier systématiquement les premières opérations dans $\mathbb{N}$?

En janvier, nous espérions encore.

Voici les questions abordées :

— Comment éviter la confusion par les élèves entre appartenance et inclusion ? Ne faut-il pas limiter les compositions de relations à celles des bijections ? Doit-on parler de classes d'équivalence ? Comment aborder l'équipotence sans la nommer ? Ne faut-il pas aborder la numération par une autre base que la base dix ? La multiplication doit-elle être introduite par extension de l'addition ou par l'ensemble des couples de produit cartésien.

Un plan de leçon, expérimenté en Cinquième, sur l'introduction des naturels est présenté par un collègue.

En février, grosse déception : les grandes orgues des instructions ministérielles sont discordantes, en recul sur le programme et parfois en contradiction avec lui. En bref : « le programme dit... mais... on peut faire comme avant ». La notion de « liberté » invoquée ici par un inspecteur général est contradictoire avec celles de « progrès » et de « mise à jour ». Nous comprenons alors que le Ministère ne veut pas s'engager réellement vers la formation permanente des maîtres. Nous poursuivons notre travail avec sérieux même s'il reste à contre-courant.

— Comment les mesures concrètes (segments, secteurs angulaires, aires) aboutissent à la relation de Boole ? Pourquoi insister sur les exercices d'encadrement ? Les formules sont-elles valables (calculs d'aires et de volumes) ? Doit-on définir le segment en Sixième ? Comment noter sa mesure ? Doit-on dire mesure de secteur angulaire ou amplitude ?

En mai nos préoccupations changent :

1° Quel livre retenir ? une discussion critique sur les nouvelles parutions nous amène à sélectionner trois ouvrages.

2° Comment coordonner les notations entre nos divers établissements Un groupe de trois collègues (lycée compris) prépare une fiche.

3° Nous émettons le vœu qu'une heure de télévision « Chantiers mathématiques » soit incorporée dans notre service officiel à partir de l'an prochain.

Voilà !

Tout le monde a décidé de revenir l'an prochain.

Les ministères passent. L'A.P.M. demeure. Mais elle ne deviendra réellement efficace que si elle travaille au niveau des sections locales.

Michel KISTER.

3. A Montpellier.

(Extraits d'un exposé par M^me^ AGUADO sur l'organisation des Sixièmes expérimentales.)

Le travail des professeurs par équipes est très apprécié par l'ensemble des Professeurs intéressés.

Le plan adopté pour une fiche est en général le suivant : 2 ou 3 exemples de difficulté croissante, introduisant une notion nouvelle puis éventuellement la

définition correspondante. Ces fiches doivent être complétées par les élèves et à chaque fiche de travail est associée une fiche d'exercices d'applications.

Aux réunions hebdomadaires des groupes de travail, s'ajoutent les réunions mensuelles au C.R.D.P. de tous les Professeurs concernés par l'expérience.

Au cours de ces réunions, chaque professeur indique, à quel endroit du programme il en est arrivé et les difficultés auxquelles éventuellement il s'est heurté dans sa classe. Des échanges de fiches entre les trois équipes s'opèrent au cours de ces rencontres afin que le travail de chaque groupe profite à tous.

De tels échanges existent aussi entre académies. Ainsi depuis le début de l'année scolaire, des envois se font régulièrement entre les académies de Montpellier et de Poitiers.

Parties du programme qui ont été traitées au cours des deux premiers trimestres :

1° *Relations :* en entier avec des empiètements sur le programme de Cinquième.

2° *Nombres naturels et décimaux :* le calcul mental et le contrôle de l'acquisition de la technique des opérations se font en général avec des demi-classes depuis le milieu du 2e trimestre et se poursuivent au cours du 3e trimestre parallèlement à l'utilisation des machines à calculer (si celles-ci arrivent à temps pour les établissements qui auront la chance d'en être dotés !)

3° *Etude d'objets géométriques et physiques :* seuls ont été vus :

— segment de droite, longueur et mesure.

— demi-plans, bandes, secteurs angulaires.

Utilisation des fiches : les expérimentateurs ont constaté que les élèves apprécient le travail sur des fiches qu'ils complètent eux-mêmes. Les élèves absolument passifs sont très rares et cette méthode semble avoir sur l'enseignement traditionnel l'avantage d'intéresser à leur travail un très grand nombre d'enfants. Les professeurs qui mènent de front une sixième traditionnelle et une sixième pilote ont particulièrement noté la différence d'attitude des élèves dans leurs deux classes.

Cependant les professeurs ont rencontré au début quelques difficultés et ont dû modifier leur façon d'utiliser les fiches. En octobre, les fiches étaient en général distribuées au début du cours et les professeurs se contentaient de passer dans les rangs pour contrôler les réponses inscrites par les élèves. Ceux-ci adoptaient selon leur tempérament deux attitudes opposées. Certains écrivaient n'importe quoi, sans réfléchir, simplement pour combler les vides de la fiche et tout était à reprendre. D'autres avaient peur de ne pas interpréter correctement ce qui leur était demandé et sollicitaient immédiatement l'intervention du professeur. Ce dernier se trouvait alors devant tant de doigts levés qu'il ne pouvait répondre individuellement à chacun, sans faire attendre la majorité.

Les fiches ne sont donc plus distribuées directement aux élèves. En général le professeur prépare les enfants au travail qui leur sera demandé en faisant au début de l'heure un exercice collectif au tableau. Il profite également de cet exercice préalable pour expliquer un certain nombre de mots usuels qui seront utilisés dans la fiche. Les professeurs ont en effet remarqué que très souvent les élèves ne sont pas arrêtés par le contenu mathématique de la fiche mais par manque de vocabulaire courant.

Les enfants travaillent plus ou moins vite et dans chaque classe expérimentale, un petit groupe d'élèves a toujours terminé avant les autres. Comment alors occuper ces enfants ?

— Faut-il leur donner la fiche suivante et leur laisser prendre une avance de plusieurs fiches sur leurs camarades plus lents ?

— Faut-il leur confier la charge de camarades moins rapides ?

— Faut-il prévoir pour eux des fiches supplémentaires d'exercices plus difficiles que ceux qui sont proposés à toute la classe ?

Lorsqu'une fiche est terminée par l'ensemble des élèves, les professeurs ne procèdent à une correction collective que si un grand nombre d'élèves ont eu des difficultés à résoudre les exercices sinon ils se contentent d'explications individuelles.

Cette méthode ne peut être vraiment intéressante que dans des classes d'un effectif normal de 25 élèves au maximum parce que le professeur ne peut répondre en même temps à tous les enfants sollicitant sa présence.

Lorsqu'une fiche présente des difficultés particulières, le professeur invite les enfants à se grouper pour y réfléchir puis reprend ensuite la fiche en totalité en la commentant longuement.

Les enfants montrant moins d'enthousiasme pour la 3e partie du programme officiel, quelques professeurs font avec les fiches un travail beaucoup plus dirigé et des explications collectives assez fréquentes.

Réactions des élèves : les premières fiches étaient beaucoup trop longues et contenaient trop de notions nouvelles. Les réactions des élèves montrent qu'il est nécessaire de reprendre entièrement de telles fiches en limitant à une seule notion nouvelle le contenu d'une fiche déterminée.

En fin de premier trimestre, il apparaissait que le principal obstacle rencontré était une méconnaissance de la langue française et du vocabulaire courant. Cette remarque reste encore en partie valable à la fin du 2e trimestre. Il est donc absolument nécessaire de débuter la classe par une explication de certains mots qui figurent sur la fiche.

Les expérimentateurs ont parfois introduit dans leurs fiches quelques notions ne figurant pas en toutes lettres dans le programme de Sixième mais qui leur paraissaient nécessaires pour les fiches à venir. Si pour certaines de ces notions, comme par exemple le produit cartésien de deux ensembles les résultats obtenus furent bons, par contre avec les sous-ensemble complémentaires et tous les exercices s'y rattachant, ils ont eu beaucoup de mal. La seule notation $\complement_E A$ est compliquée pour des enfants de cet âge.

L'extension de la notion d'intersection et de réunion à plus de deux ensembles n'est pas très utile en Sixième.

Le dessin correct de l'arbre des parties d'un ensemble a été difficile à obtenir. Il faut noter aussi que les élèves ont du mal à réaliser que des ensembles peuvent eux-mêmes être éléments d'autres ensembles.

Montrer que l'ensemble vide est inclus dans tout ensemble donne aussi beaucoup de mal à cet âge.

Au début, les élèves ont boudé les diagrammes sagittaux surtout lorsqu'il fallait représenter une relation dans un ensemble E. Les enfants préféraient représenter deux fois l'ensemble E pour bien voir l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivée.

Il est également très difficile pour des enfants de cet âge de représenter un élément quelconque d'un ensemble par une lettre.

Malgré ces quelques difficultés qui n'ont — il faut le noter — jamais rebuté ni découragé les enfants — les progrès des élèves sont très nets. Agités, répondant à tort et à travers, ils étaient au début de l'année scolaire fatigants et décourageants — du moins dans certaines classes. Leur attitude était déjà nettement plus posée en fin de 1er trimestre et s'est encore améliorée au cours du 2e trimestre.

Malheureusement, la 3e partie du programme ne passionne pas les enfants comme la 1re partie. Cette diminution de l'enthousiasme s'accompagne d'un relâchement de l'attention. Ce 3e paragraphe — contrairement à ce qu'on pense en général — est beaucoup trop difficile pour de jeunes enfants.

Les professeurs, dans leur ensemble, sont contents d'avoir entrepris, cette expérience. Ces professeurs qui ont tous été volontaires pour faire ce travail ne voulaient pas, en général de Sixièmes traditionnelles. Mais maintenant, avec le changement de programme, ils sont prêts à redemander des classes de Sixièmes.

Réactions des parents : méfiants au début, ils se sont assez vite montrés contents d'avoir leurs enfants dans des classes pilotes. Cette évolution de leur attitude n'a pas été motivée par les professeurs mais par leurs enfants qui ont été nos meilleurs alliés en montrant l'intérêt qu'ils portaient à cette nouvelle forme d'enseignement.

Un club de mathématique en Sixième

Ma première idée avait été de lancer un club de mathématiques « modernes » dans une classe de Sixième de mon lycée. Prévoyant les nouveaux programmes de Sixième de 1969, j'ai pensé que, dès le mois de septembre et d'octobre 1968, les élèves de Sixième seraient tentés de connaître ce que l'on enseignerait à leurs camarades plus jeunes, l'année suivante... La réalité a dépassé mes espérances, car j'attendais 20 à 25 élèves, mais la classe de Sixième 2 consultée la première pour des raisons techniques, se déclara enthousiasmée, et ses 36 élèves ont tous voulu venir au club. Je n'ai refusé personne, mais, hélas !, je n'ai pu admettre d'élèves des autres classes de Sixième.

Nous nous sommes rencontrés chaque semaine pendant une heure. Quelques élèves de Première C, dont je suis le professeur, ont accepté de m'aider comme moniteurs. Nous avons voulu que cette heure de club ne ressemble pas à un cours. C'était difficile, car nous nous trouvions dans une salle de classe... Nous avons d'abord essayé d'utiliser du matériel : blocs logiques, cubes, affiches etc... mais je dois dire que dans ce domaine j'ai été un peu déçue : il en faut beaucoup, et l'on passe énormément de temps dans les préparatifs et les rangements. D'autre part, si l'affiche faite par l'élève n'est pas correcte — ou seulement peu soignée — on hésite à l'exposer ; si elle est réussie, les nombreux élèves qui viennent dans la salle au cours de la semaine la malmènent.

Quant au matériel, les enfants ne l'utilisent pas nécessairement pour la fin prévue ; comme ils sont nombreux, je suis tentée de leur dire avec autorité « ce qu'il faut faire », et le climat de recherche et de liberté du club se détériore.

En fait, nous avons surtout travaillé avec des fiches (celles de Galion). Nous avons étudié les ensembles et les relations : les diagrammes ont beaucoup plu aux élèves, et même aux moniteurs qui étaient plutôt de modestes élèves de Première C, et qui ont déclaré avoir tiré bénéfice du club.

Le professeur de mathématiques de la classe, chargé du programme traditionnel est venu nous voir plusieurs fois, et ces rencontres ont été fructueuses pour tous. Au sujet des ensembles, par exemple, nous avons constaté, en comparant le programme traditionnel de Sixième avec ce qui se faisait au club, qu'il est aisé de dire ou d'écrire : « Jacques est élément de l'ensemble des garçons de la classe ». Mais il n'en est pas de même lorsqu'un point est élément d'un segment de droite. Nous avons eu une discussion très fructueuse que les élèves eux-mêmes ont très bien menée. Voici deux de leurs remarques à ce sujet :

1° si l'on supprime Jacques, l'ensemble des garçons de la classe a un élément de moins. On passe, par exemple de 18 à 17. Mais si l'on supprime un point du segment comment peut-on savoir s'il y en a un de moins, puisque l'on ne peut pas les compter ?

2° si l'on prend deux ensembles de garçons, on peut dire si l'un d'eux a plus d'éléments que l'autre, en les comparant élément par élément. Mais comment faire lorsqu'il s'agit de deux segments de droite ?

Dans le chapitre des relations, j'ai constaté que les élèves de cet âge se débrouillent bien, lorsque les deux ensembles sont disjoints. S'il s'agit d'une relation d'un ensemble dans lui-même, ou de deux ensembles sécants, c'est plus difficile, et je souhaite reprendre cette étude l'an prochain avec plus de soin.

Nous avons aussi essayé de compter. Ici encore ce n'est pas difficile de mettre les œufs dans des boîtes de 6, les boîtes dans des caisses, les caisses dans des camions, etc... Mais la difficulté est dans l'usage d'un code écrit pour dire si l'on est au premier niveau ou au deuxième ou au troisième.

Durant le troisième trimestre, nous avons reçu en prêt des machines à calculer Curta, et j'ai naturellement voulu en faire usage auprès des élèves du club. Ils étaient si enthousiastes qu'ils voulaient en faire acheter par leurs parents ! Grâce à l'usage de ces machines, beaucoup d'élèves ont mieux compris les techniques opératoires.

Je crois que cette expérience a rendu les mathématiques « aimables » pour la plupart des enfants, qui me disaient hier leur espoir de retrouver un club de mathématique, à côté de l'enseignement traditionnel que les programmes maintiennent encore pour la classe de Cinquième où ils vont entrer...

M^me^ Th.-Le Bourdellès,
(Lycée Jean-Perrin, Lambersart).

Bribes

Dans un C.E.G. rural.

Les nouveaux programmes ont été expérimentés dans les trois classes de Sixième du C.E.G. de Couhé-Vérac (Vienne).

Nous avons beaucoup apprécié le travail en équipe avec nos Collègues du Lycée de Poitiers (distance 35 km). Quand on travaille seul, il arrive souvent qu'on essaie quelque chose mais on n'éprouve pas le besoin d'en parler ou on n'ose pas. Au cours des séances de travail en équipe, on a la possibilité de dire très naturellement ce qu'on aurait l'intention de faire et le risque de commettre des erreurs est sérieusement atténué.

Quand nous avons rencontré les parents, 3 mois après la rentrée, nous avons eu des réaction très sympathiques. Puisque tout évolue rapidement. il leur semblait normal que les programmes de mathématiques soient modernisés. Quand nous leur avons demandé ce qu'ils pensaient des nouveaux programmes, ils ont retourné la question à notre adresse. Le problème qui leur a semblé le plus préoccupant était celui de la continuité ; certains envisagaient un changement de résidence. Les frères aînés qui ont fait des études ont convaincu les parents de la nécessité des nouveaux programmes.

Les élèves ont très bien accueilli le changement, d'ailleurs ils quittaient leur école primaire et étaient psychologiquement prêts à du nouveau. La plupart des élèves ont été encouragés par les nouvelles formes d'activité, quelques-uns qui voyaient dans le calcul (les problèmes) une activité scolaire payante ont été un peu déçus : l'élève bon en calcul était assuré d'avoir de bonnes notes ; cet état d'esprit a dans l'ensemble disparu.

Nos élèves ont un vocabulaire limité et certains mots ont pour eux une signification incertaine. Ils connaissent tous le mot réunion et un peu moins le mot intersection ; leur vague connaissance de ces mots ne facilite pas les choses ; l'introduction du symbole dès que la notion a été assez expérimentée permet aux enfants de s'exprimer commodément. Les diagrammes sont un moyen d'expression efficace quand le vocabulaire est peu étendu et l'expression verbale difficile ; cependant le recours au diagramme peut devenir abusif : pourquoi peut-on écrire $A \subset E$? — parce que A est dans E dit l'élève les yeux fixés sur son dessin. Nous avons eu des difficultés pour obtenir des phrases bien rédigées.

Les élèves ont dit spontanément que, cette année, ils devaient chercher : « l'an dernier quand on devait calculer la surface d'un triangle il n'y avait rien à chercher, il fallait l'apprendre et c'était comme ça » a dit une élève. Les élèves semblent se poser le problème de l'utilité de ce qu'ils font en classe et quand nous avons étudié l'inclusion, l'intersection, la réunion, les élèves ont pensé que cette activité d'organisation leur serait utile. Pour les élèves qui ont l'esprit vif, qui aiment chercher, les nouveaux programmes sont stimulants ; pour ceux plus renfermés qui parlent peu, les échecs ne semblent pas irrémédiables.

J. Touillet *(Couhé-Vérac).*

Apprendre par cœur.

D'une analyse du travail réalisé au lycée Lambert, à Mulhouse, par notre collègue Pierre LÉVY, nous extrayons deux passages qui apportent une note différente des autres comptes rendus.

« Tentatives de travail individuel, par petits groupes, nomination de moniteurs, n'eurent qu'un succès relatif en raison de conditions de travail difficiles, manque de locaux, classes volantes, déplacements à l'annexe, effectif trop lourd (35 élèves), classes hétérogènes, etc. (Le lycée est pourtant expérimental dans l'académie...)

... Pour éviter que l'élève ne récite une définition ou une propriété comme un perroquet, il ne faudrait pas tomber dans l'excès contraire. La méthode très prônée actuellement de ne rien faire apprendre par cœur conduit, à mon avis, à de graves confusions et erreurs car les jeunes élèves de Sixième ne sont pas capables de composer d'eux-mêmes, explicitement ou tacitement, les énoncés dont ils ont besoin. Exemples : la réunion dont le sens mathématique diffère beaucoup des sens littéraires ; la soustraction dans $\mathbb{N}$ correspond au sens littéraire du mot alors que ce n'est plus le cas dans $\mathbb{Z}$. »

Après mai, j'ai voulu tout changer.

... Après mai 1968, j'ai voulu tout changer. J'ai proposé à mes élèves de disposer les tables autrement (bon accueil immédiat) afin de réaliser un travail en équipes, les invitant à se grouper *librement* et que chacun pourrait, quand il le voudrait, changer d'équipe.

J'ai commencé avec des équipes de six, mais après expérience, je crois plus sage de ne pas dépasser quatre ; chaque élève a en face de lui le visage de deux camarades et non leur dos. Ils sont invités à se consulter mutuellement ; le professeur est à leur disposition en cas de difficulté ; cela amène à répéter plusieurs fois les mêmes explications mais celles-ci peuvent être adaptées à chaque élève.

Pas de devoir ni de leçon à la maison. Certains élèves travaillent très vite et chez eux aussi pour leur plaisir ; aussi ils se détachent du peloton et deviennent moniteurs ; d'autres élèves viennent les consulter.

J'ai adopté les fiches « Galion » qui m'ont paru bien au point, attrayantes, pleines d'intérêt, nullement trop difficiles pour les élèves. Les explications, quand elles étaient utiles, ont été très bien accueillies et je puis assurer que, pour la première fois, mes élèves ont travaillé *dans la joie* et avec beaucoup d'ardeur. Déjà intéressés par la fiche zéro (arbres), leur intérêt a très vite augmenté et dès les fiches 4 ou 5, ils ont travaillé avec un courage et une ardeur extraordinaires qui sont encore un sujet d'étonnement pour moi.

Les élèves les plus rapides ont terminé les 90 fiches vers le 15 mai ; la plupart en auront étudié 60 à 70 dans l'année, les plus lents 40 seulement. Il y a donc lieu de ralentir la tête en lui faisant jouer le rôle de moniteur et en introduisant des exercices supplémentaires. Mais, après Pâques, j'ai vu les moniteurs se dérober car ils cherchaient à terminer leurs fiches et devenaient avares de leur temps. Je n'avais jamais vu auparavant d'élèves soucieux d'achever leur livre de mathématiques à tout prix...

(Lycée d'Aubervilliers).
R. PELLIEUX