

didactique

travail en petits groupes dans l'enseignement post-obligatoire

par A. Robert et I. Tenaud

Nous devons préciser au préalable que nous considérons que les résolutions d'exercices sont fondamentales pour l'acquisition des connaissances des étudiants en mathématiques, et que c'est essentiellement pour améliorer cette partie des activités des élèves que nous proposons l'organisation du travail en petits groupes (qui ne concerne cependant que certaines des activités en question).

Précisons aussi que nos affirmations sont basées sur plusieurs années d'expérimentation diverse de ce type de travail (en terminale C et en première année de DEUG) et sur nos connaissances en didactique des mathématiques.

Cependant, nous ne justifierons pas nos dires par des résultats d'expérience précis, mais par des arguments en partie idéologiques car les résultats dont nous disposons à l'heure actuelle sont trop partiels (mais tout de même non contradictoires avec ce que nous avançons) (1).

Nous ferons ainsi grossir le nombre des articles (dont beaucoup nous semblent excellents) déjà parus dans le Bulletin sur le sujet, cela sera au moins utile aux futurs historiens comme témoignage d'une certaine constance. Sans doute se demanderont-ils d'ailleurs, ces historiens, pourquoi tous ces articles très favorables à cette forme de travail n'ont pas eu plus de succès : peut-être les lecteurs de tels articles n'entendent pas la même chose que ceux qui les écrivent ? De ce fait, nous nous sommes permis de donner quelques détails très matériels sur notre conception de ce type de travail, mais nous sommes bien conscientes des limites de notre discours qui reste sans preuves...

(1) Un certain nombre de "preuves" partielles seront apportées dans un travail d'I. Tenaud (à paraître) : il s'agit de l'analyse d'une expérience d'enseignement de la géométrie en terminale C avec un enseignement de méthodes et un travail hebdomadaire en petits groupes sur des exercices appropriés. Ces exercices sont proposés sans indications de méthodes, mais pour les résoudre il est souvent nécessaire de choisir une méthode.

Nous allons donc apporter notre réponse aux questions suivantes :

- Sur quels exercices pratiquer ce type de travail (à quel(s) moment(s) dans le déroulement des apprentissages, à quelle fréquence ?), pourquoi ?
- Comment l'initialiser (que dire, que faire) ?
- Quel(s) contrat(s) explicite(s) poser ?
- Que faire pendant le déroulement ? et après ?
- Quelle(s) modalité(s) peut-on imaginer ?
- Quels problèmes peuvent se poser ? Ne perd-on pas trop de temps ? Quels bénéfices peut-on en attendre ?

1. Sur quels exercices faire travailler en groupes ? Pourquoi ?

Nous pensons que le travail en petits groupes est bien adapté au moins aux types d'exercices suivants :

Exercices préliminaires à l'introduction d'une nouvelle notion et plus généralement exercices un peu difficiles.

• Cette forme de travail en effet permet, selon nous, de faire résoudre par les élèves ce type d'exercices qui, proposés individuellement, seraient plus problématiques, au moins pour certains.

Précisons :

D'une part, la diversité de pensée introduite par les divers membres du groupe permet une utilisation maximale des connaissances [collectives] potentielles, y compris des questions à se poser (questions de méthodes par exemple) ; d'autre part, grâce à la communication des divers points de vue et à la nécessité de se mettre d'accord sur une stratégie, cette diversité peut amener les élèves à des changements individuels de points de vue ou de stratégie et même à des élaborations de nouvelles stratégies à partir des éléments en présence ; or souvent ce sont ces nouvelles stratégies qui permettent la résolution de l'exercice.

• Or, R. Douady [2] a montré l'importance des "changements de cadres" (qui sont des changements de points de vue particuliers) dans la mise en fonctionnement d'une même notion mathématique non seulement pour la résolution effective des problèmes mais encore pour l'apprentissage lui-même, et ceci est une deuxième justification de ce mode de travail.

Rappelons qu'en géométrie, par exemple, on peut distinguer les cadres numérique (analytique, complexe), vectoriel, ponctuel...

[2] Ces idées sont développées en particulier dans l'article suivant de R. Douady : "jeux de cadres et dialectique outil/objet" dans la *Revue de recherche en didactique des mathématiques*, vol. 7.2.

Les changements de cadres peuvent contribuer à ce que les élèves donnent du sens à ce qu'ils font, par transfert d'un cadre connu à un autre moins maîtrisé, mais qui par là-même, va s'éclairer. Les changements de cadres peuvent aussi améliorer le contrôle des élèves sur leurs productions par un processus analogue. Enfin, d'un point de vue plus strictement cognitif, les changements de cadres favorisent l'apprentissage par déséquilibre/rééquilibration.

- Nous pouvons justifier notre intérêt pour le premier type d'exercice en rappelant que nous estimons que la mise en fonctionnement de notions dans un contexte particulier (celui de l'exercice en l'occurrence) peut préparer le cours sur la notion. On peut trouver des exemples pour l'apprentissage de l'intégration (3), ou de la théorie qualitative des équations différentielles (4).

- Quant aux exercices un peu difficiles, intéressants pour faire mettre en fonctionnement par les élèves des notions dans leur complexité, il se peut que le seul travail en groupe reste insuffisant pour que certains élèves démarrent.

Nous avons développé ailleurs (5) l'idée qu'un enseignement de méthodes (ou d'autres formes d'intervention métamathématique) peut aider les élèves en question, et ceci d'autant mieux qu'ils travaillent justement en petits groupes. En effet, la situation de communication peut amener les élèves qui ont du mal à résoudre l'exercice, à utiliser ces ressources d'ordre métamathématique (qu'est-ce que j'ai à ma disposition pour démontrer que...). Ils n'en ont pas l'habitude mais si ces questions et leurs réponses existent dans leurs cours, elles peuvent être mobilisées et expérimentées par le groupe, et c'est plus facile à plusieurs que tout seul.

Rappelons que, pour nous, une méthode s'applique à toute une classe de problèmes, elle peut surtout orienter les activités de l'élève et l'aider à enclencher une démonstration.

Or là encore notre hypothèse est que, comme l'utilisation de ces ressources méthodologiques facilite la résolution de l'exercice, tout l'ensemble peut accélérer l'apprentissage des notions mises en fonctionnement.

(3) Cf. les séquences développées par M. Legrand et al. dans le *Cahier de didactique des mathématiques* n° 22 (publié par l'IREM Paris 7).

(4) Cf. un important travail de M. Artigue à paraître.

(5) Ces idées sont développées dans le *Cahier de didactique des mathématiques* n° 47 (publié par l'IREM de Paris 7) et dans un article paru dans la *revue de recherche en didactique des mathématiques*, volume 91.

Ceci peut d'ailleurs concerner des méthodes générales de résolution de problèmes (nécessité du contrôle, reconnaissance du type de problème, essais de diverses stratégies, repérage des paramètres qu'on fera varier...).

Cela peut aussi être adapté à des méthodes plus particulières à un domaine de mathématiques, géométrie, convergences, intégration.

• Dans tous les cas, il apparaît que le travail en petits groupes est aussi (en général) un moteur de l'activité à laquelle il donne un sens nouveau (non lié à l'exercice lui-même), par la simple nécessité supplémentaire de communiquer sur la tâche.

Ce supplément éventuel de motivation peut donc être utilisé chaque fois que l'on redoute une lassitude des étudiants. Et ceux-ci sont souvent rebutés, nous semble-t-il, par la nouveauté, par les tâches un peu complexes (en particulier sans possibilités de recours à des algorithmes), ou par les calculs longs. On retrouve ainsi une partie des exercices évoqués ci-dessus.

Par contre, dans les exercices de renforcement, dont l'objectif est la mise en fonctionnement de notions déjà un peu apprises, il nous semble qu'il est plus efficace de faire travailler les élèves individuellement.

Tout ceci indique qu'il est impossible d'indiquer à l'avance une fréquence pour ce type de travail, puisque son utilité dépend des contenus et des objectifs des exercices abordés (et donc de l'organisation globale du cours).

Toutefois, il faut noter qu'une certaine régularité nous semble souhaitable, dans la mesure où il faut que les étudiants s'habituent à ce mode de travail, un peu différent (en général) de ce qu'ils ont pratiqué jusqu'ici, et qu'il serait dommage qu'ils perdent chaque fois le bénéfice (sur ce plan) des séances précédentes.

En fait le travail en groupes tel que nous le concevons correspond à une assez grande autonomie des étudiants par rapport à l'enseignant, et c'est cette autonomie à laquelle ils doivent s'habituer. Mais vu les objectifs développés ci-dessus, il nous semble qu'il y a suffisamment d'exercices où le travail en petits groupes peut être efficace pour garantir cette régularité.

2. Des détails matériels qui ont leur importance : *Comment initialiser ce type de travail ? Quels contrats explicites dire aux étudiants et quelles modalités de travail ? Que faire pendant le déroulement de la séance, et après ?*

Nous suggérons d'annoncer le travail en petits groupes ("mettez-vous en groupes de trois ou quatre"), et de faire disposer les tables perpendiculairement au tableau pour permettre à tous les élèves de voir le tableau sans changer de place.

Nous ne pensons pas par contre qu'il soit nécessaire de donner des indications sur la composition des groupes (dans toutes nos expériences ils se sont avérés assez stables et sans problèmes). Les élèves vraiment hostiles restent seuls, cela ne fait qu'une légère perte de temps pour l'enseignant lorsqu'il circulera dans les rangs.

Au bout d'un certain nombre de séances, il peut même être intéressant d'annoncer le travail en groupes en association avec le type d'exercice cherché : "Aujourd'hui, on aborde une nouvelle notion, vous vous mettez en groupes".

En ce qui concerne plus généralement le contrat, une première possibilité est de ne rien dire du tout, de circuler dans les rangs comme au cours d'une séance de T.D. ordinaire, et d'intervenir auprès de chaque groupe, au moins pour demander où en est le travail : "et alors ?".

Nos expériences nous ont montré que cette attitude peut faire perdre certains bénéfices spécifiques de la situation. En effet, on rompt le travail collectif et cela peut n'être pas opportun car on ne peut pas savoir ce qui est en jeu dans le groupe, de plus on habitue les élèves à une présence régulière leur permettant éventuellement d'attendre la venue de l'enseignant dès qu'il y a une difficulté.

Il serait possible de remédier à ces inconvénients en circulant mais sans rien dire si le groupe ne demande rien, ce qui peut être éprouvant si on se rend compte que tout un groupe dit des bêtises mais on conditionne ainsi quand même les élèves à une présence régulière.

Il nous semble qu'il est plus profitable que le groupe gère lui-même l'intervention du professeur, *en décidant de l'appeler, soit pour vérifier une solution ou une proposition de méthode, soit lorsqu'un conflit n'a pas pu se résoudre au bout d'un certain temps de discussion, soit lorsqu'un blocage long est intervenu*. Nous proposons d'appeler "long" un temps d'une dizaine de minutes...

Ce contrat nous semble être le meilleur garant pour que les élèves s'investissent effectivement dans leur activité, en allant jusqu'au bout de leurs possibilités sans compter sur l'enseignant, en développant ainsi les diversités même inattendues et en allant chercher les méthodes... puisqu'il n'y a rien d'autre à faire !

Cela permet aussi une prise de conscience du groupe par rapport à l'enseignant et une certaine responsabilisation de son travail puisqu'il y a une décision à prendre pour qu'il vienne.

Nous proposons donc d'instituer *explicitement* un tel contrat, peut-être au bout de quelques séances pour que les élèves donnent du sens à la proposition.

Cela implique que l'enseignant est à la disposition des élèves, mais ne vient qu'à leur appel.

Le plus difficile, dans l'histoire, c'est peut-être pour l'enseignant le fait de se taire longtemps (au début), et de n'avoir rien à faire pendant que les élèves cherchent alors même que des erreurs sont produites ou que les élèves ne trouvent pas, puis ensuite au contraire d'être débordé par les appels.

Quant aux différentes modalités de travail, on peut penser à trois types d'objectifs à assigner aux élèves travaillant en groupe sur des exercices : ou bien il s'agit simplement de résoudre les exercices proposés, chacun écrivant par exemple la solution collective sur ses notes, ou bien on va demander à chaque groupe d'exposer sa solution au tableau, ou bien il s'agira de la rédiger.

Dans le premier cas, l'enseignant corrige au fur et à mesure des appels, quitte à faire un bilan pour les retardataires et à présenter toutes les solutions envisagées (à la fin de la séance ou à la séance suivante). Dans le deuxième cas, la comparaison se fait d'elle-même. Dans le troisième cas, il peut être envisagé de mettre la même note à tous les membres du groupe pour obtenir une négociation de la rédaction elle-même.

Le temps dont on dispose et même le temps (difficilement prévisible) que les élèves mettent à démarrer est souvent le facteur qui détermine le choix de la formule adoptée.

3. Difficultés, avantages

- *L'hétérogénéité* des élèves au sein d'un groupe peut être une difficulté si elle est trop grande, mais si elle est moyenne, et même si les élèves sont simplement divers, elle est un avantage puisque nous voulons jouer sur les diversités.

Par contre, cette formule permet certainement de bien gérer l'hétérogénéité entre les groupes, grâce à leur relative indépendance.

- Le fait que les élèves travaillent à plusieurs permet qu'ils trouvent en général plus de choses et plus vite que lorsqu'ils sont seuls, mais ils n'ont pas tout trouvé eux-mêmes. On peut se demander ce qu'il reste d'une telle activité. On sait bien que copier n'est pas spécialement efficace pour l'apprentissage !

L'expérience personnelle que nous avons tous de la recherche et l'expérimentation que nous avons menée laissent à penser que le transfert de connaissances non seulement se fait, mais même peut se faire mieux dans la mesure où il y a eu communication, expression orale de ces connaissances, explication, voire discussion, entre pairs, et possibilité d'imitation entre pairs.

Le travail n'a rien à voir avec le copiage parce que l'enjeu est complètement différent, il ne s'agit pas d'être contrôlés par le professeur mais de trouver seuls un exercice, de répondre à une devinette ou à un défi (suivant les mentalités des élèves) en quelque sorte...

Bien entendu, tout cela n'est profitable que parce que ce type de travail est complété par un travail personnel de renforcement.

- *Perte de temps ou gain de temps ?*

Le démarrage est plus long, car les élèves cherchent vraiment, ce qu'on leur laisse rarement faire tout seuls d'habitude.

Par contre, le fait d'être en groupe peut faire gagner du temps une fois que la solution est esquissée (et en particulier la méthode trouvée), sauf si on fait exposer toutes les solutions ou rédiger.

- A notre avis, le temps n'est pas "homogène", et passer plus de temps à laisser les élèves se débrouiller est peut-être le moyen de passer moins de temps à réexpliquer plus tard.