I.U.F.M.
Académie de Montpellier

Site de Perpignan

PECH Delphine

ACTIVITE PREPARATOIRE : Choix, construction, …

Mathématiques
Classe de Seconde
Lycée François ARAGO, Perpignan

Jean SEGARRA
François LAPORTE

Année universitaire 2000-2001

RESUME :

En Mathématiques, où le savoir nouveau est présent à tous les niveaux scolaires, le problème de l'apprentissage est crucial.

Il faut donc que le professeur construise des activités permettant au mieux l'assimilation, la compréhension des connaissances.

En particulier, il est difficile de proposer, au début de l'année, des activités préparatoires très pertinentes : il faut arriver à maîtriser de nombreux paramètres (contenu, niveau, place, gestion de la classe,…).

RESUM :

In Mathematics, where the new knowledge is present at all the school levels, the problem of learning is crucial.

Teachers must build activities to favour the assimilation and understanding of the knowledge.

Particularly, it's difficult to give, at the beginning of the year, very pertinent preparatory activities : many parameters must be mastered (content, level, place, management of the class,…) .

MOTS-CLES :

Situation pédagogique, apprentissage cognitif, démarche didactique.

TABLE DES MATIERES

Introduction page 1

1ère partie : Différentes méthodes d'apprentissage

1. Apprendre page 3
2. Différentes conceptions de l'apprentissage page 5

2ème partie : Approche de la notion d'activité

1. A l'aide des programmes officiels page 11
2. Pourquoi diversifier le type d'activités ? page 12

3ème partie : Comment construire une activité préparatoire ?

1. Programmes officiels page 14
2. Quel type de conception adopté ? page 15
3. Rôle du professeur avant l'entrée en classe page 16
4. Gestion de la classe page 17
5. Paramètres à étudier pendant la pratique de l'activité page 18

4ème partie : Expériences personnelles : présentation et première analyse

1. Colinéarité de deux vecteurs page 20
2. Linéarité de la moyenne page 25
3. Signe d'un produit de facteurs page 28

5ème partie : Synthèse pour la pratique page 31

Conclusion

page 33

INTRODUCTION

Comment les élèves apprennent-ils ?

Comment moi, professeur débutant, vais-je procéder pour mettre mes élèves en situation d'apprentissage ?

Ces questions fondamentales, tout enseignant se les pose au début de sa carrière. Surtout au moment de bâtir son travail.

Une de mes principales tâches à la rentrée scolaire a été de construire des séquences pour les élèves de Seconde sous ma responsabilité. Il est vite apparu que le cours magistral n'était pas pleinement utilisable avec ma classe. Les cours de Didactique dispensés par l'I.U.F.M. de Perpignan m'ont permis de mieux comprendre pourquoi. Ils m'ont également permis de me rendre compte de la diversité des méthodes d'enseignement.

Les questions formulées initialement sont vite devenues récurrentes : comment peut-on mettre au mieux les élèves en « état » d'apprendre ?

En effet, passer d'un état initial de connaissances à un état final plus complexe et répondant à certaines exigences, durant une année scolaire, est quelque chose de très difficile. Nos années d'études nous le rappellent constamment. De plus, les didacticiens se seraient vite aperçus de l'aisance d'apprentissage des élèves et le système éducatif actuel n'existerait alors pas sous cette forme. Progressivement, mais à un rythme identique, tout le monde aurait en effet des connaissances semblables. Or il est clair qu'il n'en est rien : deux élèves d'un même niveau ont rarement la même culture mathématique, même celle faisant partie du programme officiel. Un problème majeur est donc justement de s'appuyer sur des méthodes de travail efficaces pour que tout professeur puisse transmettre au mieux le savoir.

En Mathématiques, il est primordial de bien comprendre le contenu du cours pour espérer progresser et maîtriser à son niveau cette matière. Il faut pour cela que les apprenants, c'est-à-dire les élèves, s'approprient les notions abordées. Plusieurs méthodes d'enseignement existent actuellement, mais il semble que certaines d'entre-elles soient plus efficaces pour permettre au mieux cette appropriation du savoir.

Une des difficultés que j'ai rencontrées en tant que professeur débutant est justement de construire, de choisir des activités introduisant des notions mathématiques, ces activités étant les plus pertinentes possible pour faciliter la transmission du savoir. J'ai donc choisi d'en faire le thème de mon mémoire.

Le sujet abordé dans ce mémoire va donc s'intéresser à différentes méthodes d'apprentissage. Puis, il me faudra bien évidemment essayer de cerner le terme « activité préparatoire ». Ensuite, je présenterai des activités mises en pratique avec ma classe de Seconde. Enfin, je tenterai d'analyser les différents résultats issus de cette pratique.

APPRENDRE EN MATHEMATIQUES

A chaque niveau d'enseignement scolaire, les instructions officielles établissent un certain nombre de connaissances qu'un élève doit assimiler. Ces connaissances peuvent être des savoirs nouveaux, des méthodes, des techniques, des savoir-faire. L'élève découvre donc de nouvelles notions ou complète son savoir.

La classe de Seconde étant une classe d'orientation, le programme officiel propose plutôt une utilisation éclairée des acquis du collège. Un des objectifs est de faire acquérir aux élèves une démarche scientifique, un état d'esprit mathématique. L'enseignant a à sa disposition les calculatrices et les ordinateurs comme outils d'expérimentation. En géométrie en particulier, il faut principalement faire revivre des acquis du collège et faire réfléchir les élèves à l'aide de problèmes.

Bien que le programme fasse appel aux connaissances antérieures, des savoirs fondamentaux sont abordés, comme par exemple les fonctions (et tout le vocabulaire qui s'y rapporte), les valeurs absolues… Il faut les enseigner le mieux possible. C'est pourquoi se pose maintenant le problème de la transmission de ces nouvelles notions.

Enseigner consiste à « faire acquérir des connaissances ou des pratiques »[1]. C'est le rôle de l'enseignant. Apprendre est l'action de s'approprier un savoir. C'est le rôle de l'élève.

Un processus d'enseignement ne provoque pas nécessairement un processus d'apprentissage. Inversement, il peut y avoir apprentissage sans enseignement. En classe, il s'agit d'optimiser le couple enseignement-apprentissage.

Les connaissances ne sont pas transmises en bloc, dans leur intégralité à chaque individu, comme par exemple le transfert de données d'un ordinateur à un autre.

Au contraire, l'homme, par sa complexité, a des méthodes d'apprentissage qui lui sont très souvent propres. Le milieu enseignant a donc dû réfléchir depuis des siècles à la meilleure façon de mettre un être humain en état d'apprendre. Et ce, pas uniquement individuellement, mais en faisant appel au contraire à une transmission collective du savoir.

Actuellement, en France, pour de nombreuses raisons pratiques, une classe est constituée par un professeur et un groupe d'élèves. Leur nombre varie en fonction des

[1] Petit Larousse en couleurs, 1986.

niveaux, des établissements, mais en général une classe de Seconde comporte au moins une trentaine d'élèves. Il faut donc transmettre au mieux un même contenu à un ensemble d'individus. Malheureusement, ceux-ci n'ont pas tous la même culture mathématique. Pourtant, il faut bien arriver à trouver une méthode d'enseignement utilisable par une majorité de professeurs et performante pour l'apprentissage.

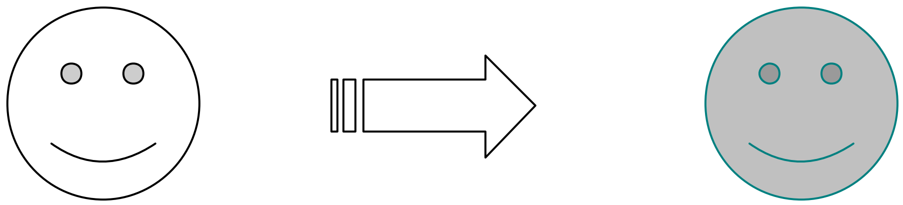
En Mathématiques, on peut distinguer au moins trois modèles théoriques d'enseignement[1], qui sont des conceptions courantes d'apprentissage.

[1] Problème ouvert et situation-problème, IREM de Lyon.
L'enseignement des Mathématiques au Lycée, un point de vue didactique, A. Robert, M. Lattuati, J. Pennincks.
Sciences humaines, octobre 1999.

Premier modèle :

Cours magistral : ou conception de la « tête vide » :

Cette façon d'enseigner suppose que les élèves, avant toute séquence, n'aient aucun a priori sur la notion abordée. Au départ, la tête de l'élève est vide, le professeur cherche à la remplir, pour que l'élève ait ensuite la tête pleine.



Situation initiale
« tête vide »

Situation finale
« tête pleine »

Pour cela, le contenu à transmettre doit être exprimer de façon très claire. Le professeur n'a ainsi qu'à expliquer pour que l'élève apprenne. S'il y a des difficultés, le professeur ré-explique. C'est le professeur qui agit, l'élève est spectateur.

On s'aperçoit vite des limites de cette conception :

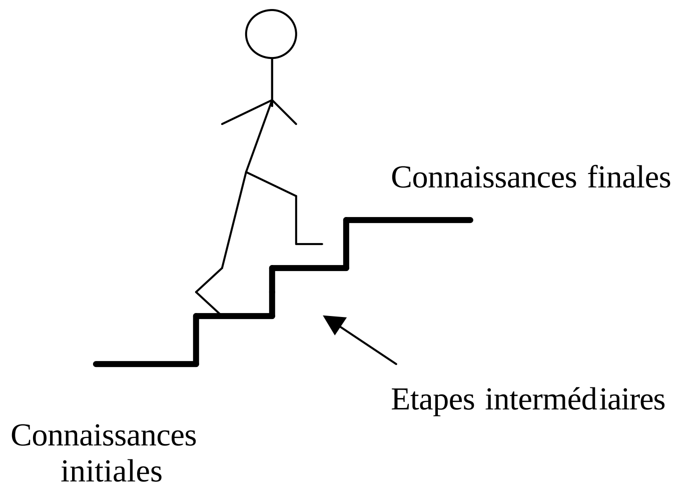
- Un professeur ne peut pas expliquer indéfiniment, jusqu'à ce que tous les élèves comprennent. Il faudra bien, à un moment donné, arrêter les explications même si tous n'ont pas compris..
- Le message du professeur n'a pas forcément le même sens pour l'élève : entre le message transmis et celui reçu par l'élève, il existe parfois une trop grande différence.
- Un élève n'a rarement aucune représentation sur un sujet. Il a, par exemple, tout un a priori lié aux vocabulaires utilisés par rapport à sa culture mathématique, sociale, à son langage (français).
- L'apprentissage se fait de manière linéaire, sans tenir compte des élèves, de leur hétérogénéité.

- L’erreur est synonyme d’échec pour le professeur et pour l’élève : elle est à supprimer. Le professeur prévient les erreurs.
- Si l’élève fait trop d’erreurs, il redouble. Il aura de ce fait de nouvelles explications.
- Les obstacles d’origine didactique ne peuvent pas être résolus puisque le professeur ne propose qu’une seule méthode d’apprentissage. Face à l’hétérogénéité des classes et au changement de comportement des élèves durant ces dernières années, on peut se demander si cette conception garde toute sa pertinence.

Deuxième modèle :

Conception des « Petites marches » :

L’élève passe d’un état initial de connaissances à un état final, à l’aide de plusieurs étapes (ou marches) intermédiaires.



L’objectif des activités construites sur ce modèle est que les élèves avancent progressivement sans rencontrer de difficultés particulières, dues, par exemple à un manque de savoir. Le professeur fait lui-même les marches. Les difficultés sont morcelées. Les connaissances ne sont pas remises en question. L’activité se déroule au fur et à mesure. C’est en général ce type d’apprentissage qui est contenu dans les livres, car les manuels scolaires sont conçus pour permettre aux élèves de travailler en autonomie. Le livre propose donc des activités accessibles à tous et l’élève peut ainsi progresser seul, à son rythme. Ces activités sont du type « petites marches » : les questions posées sont relativement faciles et mènent à la notion à découvrir. Un autre exemple est l’E.A.O. (Enseignement Assisté par Ordinateur). Ce travail par informatique est basé sur le même principe.

Ici, l’erreur doit être évitée. Si elle se produit, cela veut dire que les marches, ou étapes, étaient trop hautes ; les connaissances de l’élève ne sont pas remises en cause.

Là aussi, il y a des limites :

- Il est difficile pour un élève de voir l'essentiel, de ne retenir que la synthèse. Quel résultat doit-il étudier ? Toutes les étapes sont-elles nécessaires ? Faut-il les refaire à chaque fois ? L'élève saura-t-il réutiliser la notion si toutes les étapes ne sont pas présentées ?
- La phase d'institutionnalisation du savoir est longue, il faut constamment faire le lien entre ce qui est vu dans l'activité et la formalisation des nouvelles connaissances.
- Ensuite, il doit être capable d'utiliser cette nouvelle notion dans différents domaines d'application. Il ne doit pas se limiter au cadre vu dans la première activité. C'est une partie difficile pour l'élève.
- Enfin, ce n'est pas parce qu'un élève sait exécuter des tâches intermédiaires, simples, qu'il sait faire l'intégralité du problème.

Troisième modèle :

Conception du constructivisme :

On utilisera pour cette étude des résultats des travaux de Piaget et Bachelard.

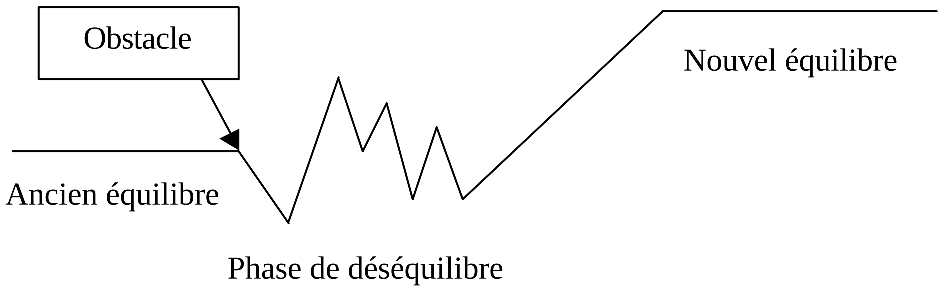
– La résolution de problèmes amène à l'apprentissage. C'est en agissant qu'un élève apprend. L'élève est au centre de l'action pédagogique : il construit son savoir.

– Les connaissances antérieures sont mises en défaut, de nouvelles connaissances deviennent nécessaires. Il faut qu'il y ait remise en cause des connaissances antérieures pour qu'il y ait progrès. Ces deux types de connaissances doivent ensuite s'imbriquer pour pouvoir donner un savoir nouveau.

– Pour qu'il y ait apprentissage, le nouveau savoir doit servir à résoudre un problème que l'élève s'est approprié. Il peut ainsi voir l'utilité de ces nouvelles connaissances.

– Bachelard a mis en évidence qu'un élève a un vécu mathématique et des représentations constituant des obstacles à la connaissance. Ces obstacles ont été mis en évidence grâce en particulier à l'interprétation, l'analyse des erreurs commises par les élèves. Ici, l'erreur n'est plus une faute : elle est normale et révélatrice des conceptions initiales des élèves. L'enseignant doit convaincre l'élève de l'intérêt de ses erreurs. Si un élève ne fait pas d'erreurs, il n'apprend pas : il sait déjà. On peut ainsi s'apercevoir des obstacles épistémologiques et connaître les résistances des élèves face à un savoir peut-être mal adapté.

– Enfin, la confrontation des résultats de groupes d'élèves dans la classe entraîne des conflits dits « socio-cognitifs » facilitant l'acquisition des connaissances.



Quelques limites à cette conception :

- Le temps :
  - Le professeur construit chacune des activités en fonction du profil de la classe. Il doit modifier chaque année ses travaux, s'adapter au nouveau programme, et ceci pour chacune de ses classes.
  - En classe : il semble difficile de pouvoir appliquer ce principe pour chaque nouvelle notion. L'année scolaire a une durée limitée et en plus d'aborder une nouvelle notion, il faut prévoir du temps pour d'autres types d'activités.

- Les obstacles d'origine ontogénique : tous les élèves n'ont pas la même facilité d'apprentissage. Il y a des limites au niveau des capacités cognitives qui constituent pour certains un obstacle important. Le professeur fait alors face dans sa classe à des problèmes d'hétérogénéité. Il doit aussi apprécier le temps à laisser pour la recherche. Ce sont des difficultés supplémentaires pour la construction d'activités basées sur ce modèle.

Dans cette première partie, le mot « activité » a souvent été employé, sans avoir été bien explicité. Le thème du mémoire nécessite pourtant une approche plus approfondie de ce terme.

APPROCHE DE LA NOTION D'ACTIVITE

Le terme « activité » semble signifier que le professeur doit mettre les élèves en position de manifester une forme de travail.

Les programmes officiels permettent dans un premier temps de mieux appréhender cette notion d'activité. En particulier, pour une classe de Seconde, les programmes du BO n°6 du 12/08/99 (hors série) stipulent que :

« La seconde est une classe de détermination. Pour que l'élève puisse définir son orientation, il doit avoir pris conscience de la diversité de l'activité mathématique. Chercher, trouver des résultats partiels, se poser des questions, appliquer des techniques bien comprises, étudier une démonstration qu'on n'aurait pas trouvée soi-même, expliquer oralement une démarche, rédiger au brouillon puis au propre, etc. sont quelques-uns des aspects de cette activité. »

Il faut maintenant arriver à mieux cerner le mot « activité » en Mathématiques :
Il est clair qu'une activité doit mettre les élèves au travail. Mais est-ce que toutes les formes de travail sont dues à une activité ? C'est une question qu'il convient de se poser. La réponse a priori est non. Le terme activité semble regrouper quelque chose de plus complexe qu'un exercice d'entraînement. Une activité doit permettre à un élève de former son savoir grâce à lui-même et grâce à son professeur.

D'après les programmes officiels, le terme activité regroupe une démarche scientifique classique : il faut observer, tester, conjecturer, démontrer, conclure, compléter…

Le programme d'accompagnement du programme de Mathématiques de la classe de Seconde nous permet même de compléter cette approche et de justifier l'emploi de ces activités :

« L'organisation de la classe doit permettre aux élèves d'expérimenter les diverses facettes de l'activité mathématique décrite dans l'introduction du programme. Certaines (« chercher, trouver des résultats partiels, se poser des questions, expliquer oralement une démarche, rédiger au brouillon puis au propre […], accéder au plaisir de la découverte et à l'expérience de la compréhension ») renvoient à l'étude de situations et à la résolution de

problèmes : le choix de ces situations et de ces problèmes doit être fait avec attention ; ils déterminent la qualité de l'activité scientifique menée dans la classe, légitiment l'introduction de nouveaux contenus et justifient ensuite leur efficacité. D'autres (« appliquer des techniques bien comprises, étudier une démonstration qu'on n'aurait pas trouvée soi-même, […], bâtir un ensemble cohérent de connaissances ») relèvent de la découverte puis de l'assimilation d'un savoir dont les élèves doivent pouvoir sentir la cohérence et l'harmonie. »
On voit ainsi l'importance de ce terme.

Une activité est une situation, un problème mathématique mettant en jeu un certain nombre de connaissances mathématiques connues ou à acquérir, dans un contexte allant de la recherche, de l'observation à l'apprentissage de connaissances. On retrouve bien le fait que l'élève doit être mis face à une situation lui dictant une démarche scientifique. Les programmes sont conçus pour faire acquérir aux élèves un esprit critique.

On peut remarquer que pour une meilleure assimilation du savoir, il faut veiller à fragmenter le contenu d'une activité. Donc celle-ci ne devra pas être trop longue : il vaudra mieux pour les élèves ne traiter qu'une notion par activité. Une activité ne sera donc pas associée à une séquence mais à une séance, voire une partie d'une séance. De plus, il faudra veiller à contrôler toutes les étapes de l'apprentissage. Un élève n'apprend pas une nouveauté en une seule fois. L'apprentissage se fait de manière progressive : après avoir préparé le terrain, en le mettant face à un problème, et après avoir vu la théorie, le professeur devra utiliser une autre partie de sa séquence à vérifier la bonne compréhension du thème abordé. Pour cela, il mettra en place à l'intérieur de sa séquence une succession d'activités différentes, activités qui n'auront pas le même rôle.

Il faudra veiller à :

- Donner du sens aux connaissances comme réponse à des questions ou problèmes (afin d'éviter des remarques du style « çà ne sert à rien ce que l'on fait »). Connecter le nouveau et les acquis sur lesquels on veut s'appuyer (sauf si ceux-ci sont erronés et doivent être remis en cause) .
- Faire acquérir, assimiler ces connaissances aux élèves. Fixer le concept, le mémoriser en réseau pour pouvoir le réinvestir dans diverses situations.
- Contrôler leur savoir sur une séquence.

- Développer la capacité à raisonner (observer, analyser, déduire) et réinvestir le savoir acquis sur des problèmes différents afin d'alimenter un travail de recherche.
- Remédier aux difficultés individuelles après une évaluation.

Ainsi, on constate que le mot activité peut être utilisé pour décrire des moments plus précis des différentes phases d'enseignement. On peut associer à chaque phase d'apprentissage une activité différente. On distinguera ces activités. On trouve en particulier :

- des activités préparatoires
- des activités de remédiation
- des activités d'approfondissement
- des activités de réinvestissement.

Toutes ces activités trouvent leur place dans une séquence d'apprentissage d'une notion par des élèves.

Il faut maintenant approfondir la notion d'activité préparatoire. Avant de mettre en pratique une activité préparatoire, il convient, là aussi, de voir d'abord le résultat de recherches faites à ce sujet et d'essayer de dégager des points importants. Ensuite, bien sûr, différentes activités préparatoires construites à partir de ces réflexions seront analysées après leur mise en pratique.

ACTIVITE PREPARATOIRE : choix et construction

Les activités préparatoires donnent, aux élèves, un premier aperçu, une première expérience des nouvelles notions à introduire. Elles doivent être judicieusement choisies de façon à ne pas braquer les élèves de suite, de façon au contraire à les motiver pour la suite des études à faire. Elles doivent permettre au professeur de redonner du sens et de l'intérêt à une matière où les élèves pensent que tout est déjà démontré. Il faut leur laisser la possibilité de s'approprier la façon de travailler du mathématicien. Il reste maintenant à construire de telles activités.

1. Les programmes officiels :

Le premier réflexe est bien sûr d'étudier les programmes officiels en cours pour le niveau de la classe dans lequel l'enseignement doit avoir lieu.

Le programme d'accompagnement du programme de mathématiques de la classe de seconde, précise bien :

« Contrairement à l'image que certains manuels scolaires relatifs aux programmes de 1990 ont pu contribuer à laisser transparaître, l'enseignement ne peut être réduit au simple énoncé de définitions et de propriétés admises, accompagnées d'exercices d'applications très répétitifs. ».

Il est clair ici que la conception « tête vide » n'est pas applicable.

Mais, il faut également étudier avec attention les programmes des niveaux précédents, pour savoir à quel moment des acquis utiles ont été vus pour la première fois, pour savoir aussi l'ancienneté d'une notion pour les élèves, en sachant que plus souvent une notion a été traitée, plus elle a de chance d'être assimilée par les élèves. De plus, il n'est pas inutile de connaître les modifications des programmes du niveau par rapport à l'année précédente ; il est toujours intéressant de voir les ajouts ou retraits (le professeur est plus à l'aise et peut ainsi répondre aux questions d'éventuels redoublants). Enfin, il faut se renseigner sur les programmes des années à venir. La seconde est une année de détermination, qui mène à de nombreuses sections. Il est plus difficile de tout connaître, mais les élèves doivent avoir un savoir « de base ».

En bref, le professeur se doit de maîtriser les programmes officiels afin d'avoir une idée très précise du contenu de son cours, de ses séquences. Ensuite ce sera à lui de choisir les thèmes qui supporteront les notions à introduire en fonction de ses goûts.

2. Quel type de conception d'apprentissage utilisée ? :

L'objectif principal des activités préparatoires est de mettre l'élève en situation d'apprentissage. Pour cela, on se basera sur la conception du constructivisme. L'activité préparatoire visera à construire une nouvelle compétence en défaisant ou élargissant une connaissance déjà là (qui constitue l'obstacle). Cette compétence est l'outil le mieux adapté à la situation. L'activité doit mettre les élèves en situation d'interagir avec un milieu. Elle ne peut se réduire à un guidage progressif. Il faudra donc éviter les exercices du type «petites marches ».

L'encyclopédie[1] donne un avis similaire :

Préparatoire :

« Qui sert à préparer quelqu'un ou quelque chose. »

En se référant alors à la définition de «préparer », on trouve en particulier :

Préparer :

1. Mettre quelque chose en état, le rendre propre à une utilisation.
2. Choisir, prendre, disposer à l'avance ce qui sera nécessaire pour une opération quelconque.
3. Faire quelque chose à l'intention de quelqu'un à partir d'éléments divers.
4. Réfléchir à l'avance à quelque chose, en établir les bases, les modalités.
5. Travailler à quelque chose pour être prêt le moment venu.
6. Guider quelqu'un dans son travail, l'entraîner, le faire travailler en vue d'une épreuve.
7. Amener progressivement quelqu'un à être dans les conditions qui lui permettront de franchir un obstacle, de supporter au mieux quelque chose.

Ces définitions mettent en évidence des aspects importants pour la suite de notre étude.

[1] Grand Larousse en 5 volumes, 1992.

3. Rôle du professeur avant l'entrée en classe :

Le travail proposé a pour objectif de mettre les élèves en activité. Mais, en tant que professeur, on se rend vite compte que le dynamisme ne doit pas être uniquement du coté de l'élève. Le professeur doit rechercher, construire l'activité. Il ne peut pas se contenter de recopier l'énoncé d'un livre, car chaque activité est à adapter à la classe. Il a donc un travail « préparatoire » à faire avec un très grand soin. Ensuite, un des rôles fondamentaux du professeur est de faire vivre son travail. Celui-ci n'aurait sinon plus de raison d'être et serait remplacé par un programme informatique. Il doit présenter ses activités aux élèves d'une manière attrayante et insuffler une dynamique de travail tout au long des séances. Le comportement du professeur n'est donc plus le même, il doit faire preuve d'adaptabilité. De plus, l'enseignant n'est plus perçu comme le détenteur du savoir mais comme quelqu'un qui aide l'élève à construire son propre savoir.

Pour optimiser les capacités d'attention d'un élève, il faudra veiller à ne pas surcharger une activité : un nombre restreint d'objectif est à atteindre à chaque fois. Un élève ne peut assimiler en un seul exercice durant une ou deux séances plusieurs notions. Toutefois, ce n'est pas pour autant que le travail propre aux élèves doit être facilité. Il faudra juste veiller à bien cibler les notions à acquérir, grâce au programme officiel. La connaissance à acquérir doit être la plus pertinente, la plus adaptée pour répondre à l'activité. Elle doit devenir un outil indispensable à ce moment.

Pour chaque notion abordée dans une activité, le professeur doit se poser des questions[1] qui l'aideront à bâtir son travail de manière intéressante:

- Rôle de la notion dans les autres disciplines, dans la vie courante.
- Rôle en Mathématiques (étude des programmes officiels).
  Approche faite par différents manuels scolaires.
- Conception initiale des élèves (pré-acquis, erreurs, …).
- Conception finale souhaitée (que doivent-ils retenir ?, sous quelles formes ?, pour quelles applications ?, …).
- Contrôle des connaissances (quelle forme va prendre la vérification de l'apprentissage ?).
- Niveau de difficulté du travail proposé. Il faudra tenir compte du niveau des élèves, de leur motivation, volonté, personnalité.

[1] Problème ouvert et situation-problème, IREM de Lyon.

4. Gestion de la classe :

Bien que chaque activité préparatoire soit à adapter au niveau de la classe, certaines étapes sont à conserver. Il faut que l'activité ait un énoncé et une organisation permettant à chacun de s'approprier le problème, d'être autonome. La gestion de la classe est un facteur déterminant pour la réussite et la cohésion du travail proposé.
Pour une bonne gestion de la classe, il faudra donc respecter des phases :

a) Une phase d'action :

L'élève, après une première lecture de l'énoncé, cherche à investir ses connaissances. Il doit pouvoir s'engager sans difficulté dans l'activité et s'approprier rapidement le sens du problème. Mais en même temps, il doit se rendre compte par lui-même de l'insuffisance de ses connaissances. C'est en mobilisant d'anciens savoirs qu'il en acquièra de nouveaux.

Le professeur peut séparer cette phase en deux temps. Tout d'abord l'élève commence seul ses recherches, puis au bout d'un certain temps, le professeur autorise un travail en petit groupe pour essayer de créer des conflits socio-cognitifs.

A noter que dans des groupes de travail[1], certains professeurs proposaient jusqu'à trois activités différentes pour une même notion à une classe et laisser à chaque élève le soin de ne travailler qu'une seule des activités. Cette forme de travail permettait à un élève de commencer une nouvelle notion avec des acquis, un point de vue qui lui était plus personnel, plus parlant et donc plus formateur, car une fois l'activité choisie, il devait la terminer et arriver aux mêmes résultats qu'un élève ayant choisie de faire une autre activité.

b) Une phase de formulation :

Les élèves rendent compte de l'état de leur recherche oralement puis par écrit. Le professeur peut noter au tableau les différents éléments apportés par les élèves en se gardant bien de faire des commentaires. Les élèves sont les seuls acteurs. Il faut veiller pendant cette phase à avoir un maximum d'avis et à noter toutes les réponses distinctes.

c) Une phase de validation :

Toutes les réponses notées au tableau doivent maintenant être vérifiées. Là aussi, ce sont les élèves qui interviennent, le professeur se contentant de gérer les temps de paroles de

[1] Utiliser des objectifs de référence en classe de Seconde, Ministère de l'Education Nationale de la Jeunesse et des Sports.

chacun. Il ne valide ni n'infirme aucun contenu mathématique, les élèves devant être capables de prouver que la solution proposée est correcte. Les «preuves » apportées par les élèves ne sont donc pas forcément des démonstrations. Toutefois, le professeur peut donner des pistes au cas où des réponses fausses n'auraient pas été reconnues comme telles.

d) Une phase d'institutionnalisation :

Les phases précédentes sont insuffisantes. Il faut maintenant que le professeur identifie, valide les connaissances nouvelles. Il est le garant du savoir et les élèves attendent en quelque sorte que le professeur donne la bonne formulation. Les nouveaux savoirs et savoir-faire sont reconnus par le professeur. Les élèves ont ainsi une même base de connaissances et savent ce qu'il faut retenir et sous quelle forme. Les savoirs sont homogénéisés. Ce travail d'institutionnalisation permet aussi la mémorisation.

Il faudra ensuite compléter cette approche à l'aide des autres types d'activités pour que l'élève arrive à maîtriser au mieux ces nouvelles connaissances.

5. Paramètres à étudier pendant la pratique de l'activité :

Une fois les activités construites, il faut les mettre en pratique. Pour pouvoir améliorer son travail, il convient de se fixer à l'avance des variables que l'on va observer pendant les heures de classe. Les énoncés seront donnés sous forme écrite, pour éviter les variables comme le choix du matériel dans la présentation du travail.

J'ai choisi de me concentrer sur les questions suivantes :

- Entrée des élèves dans le travail proposé.

Les élèves tentent-ils de se mettre seuls au travail, faut-il les y pousser, … ?
Quelles sont leurs premières tentatives ?

- Résultats immédiats :

Est-ce que les élèves arrivent à trouver un résultat, même partiel ou faux ?

- Comportement pendant la mise en commun :

Tous les élèves participent-ils ?
Arrivent-ils à voir leurs erreurs ?

- <u>Résultats finaux</u> :

Acceptent-ils tous la conclusion qui semble se dégager de leur recherche ?

Le lien avec la généralisation est-il suffisamment clair ?

Comprennent-ils la nécessité d'une démonstration ? Arrivent-ils à la mettre en place ?

- <u>Conclusion</u> :

La notion est-elle bien intégrée dans l'immédiat ? (exercices d'applications …)

Arrivent-ils à la retrouver plus tard ? (contrôle…).

ACTIVITE PREPARATOIRE N°1 :
condition de colinéarité de deux vecteurs.

Annexe 1.

Choix de l'activité :

La première activité préparatoire que j'ai choisie de traiter en classe m'a été proposée en cours de Didactique à l'I.U.F.M.. En effet, les formateurs ont traité le thème des différentes conceptions de l'apprentissage au moment où le choix de mon sujet s'affirmait. Cette activité a été donnée comme exemple supplémentaire à étudier. Comme je commençais le chapitre sur les vecteurs avec ma classe de Seconde, j'ai donc trouvé opportun de la mettre en pratique de suite. Le fait qu'elle soit déjà construite me permettait de me concentrer sur la pratique en classe, c'est-à-dire la gestion en classe du travail, du comportement des élèves. J'ai choisi de supprimer des exemples et de n'en garder que 2 ou 3 par thème afin de mieux maîtriser le facteur temps et d'être sûre de finir au bout d'une heure de cours. Je pouvais aussi me concentrer davantage sur les variables que j'avais choisies d'étudier. Après avoir vérifié chaque cas, il me fallait maintenant construire un scénario pour présenter le travail aux élèves.

Le thème choisi : faire découvrir la relation de colinéarité entre deux vecteurs, correspond parfaitement au programme de Seconde, puisqu'il s'agit de manipuler les coordonnées des vecteurs. Comme applications, je pouvais leur proposer des activités concernant l'alignement de trois points, le parallélisme de deux droites. Un autre avantage est que les élèves peuvent démontrer ce qu'ils « voient » sur une figure.

Place dans les programmes, dans le contenu du cours :

Les notions de repères et de coordonnées ont été vues. Le calcul des coordonnées de vecteurs a été revu. Les élèves connaissent la définition de colinéarité sous la forme :

« Deux vecteurs non nuls $\overrightarrow{u}$ et $\overrightarrow{v}$ sont colinéaires s'il existe un réel non nul k tel que $\overrightarrow{u} = k\,\overrightarrow{v}$. ».

Le lien avec les coordonnées a été fait :

« Soient $\overrightarrow{u}(X\,;\,Y)$ et $\overrightarrow{v}(X'\,;\,Y')$ deux vecteurs non nuls. Ils sont colinéaires s'il existe un réel non nul k tel que $X = k\,X'$ et $Y = k\,Y'$.».

Quelques exemples simples ont été faits.

Sans démonstration, l'alignement de trois points et le parallélisme de deux droites ont été traités par rapport à la colinéarité des vecteurs. Là aussi, quelques exemples simples ont été faits.

Voici donc ce que les élèves étaient supposés savoir sur le thème de la colinéarité. Il ne restait donc qu'à leur faire trouver la relation de la colinéarité avec les coordonnées des vecteurs.

Analyse a priori de cette activité :

L'activité préparatoire est construite en quatre étapes, de manière à aboutir à une recherche, une correction de ce type :

1ère étape :

On utilise la définition de la colinéarité avec les coordonnées des vecteurs de manière intuitive et rapide, on lit directement le coefficient.

2ème étape :

Un peu plus compliquée, une lecture du coefficient n'est plus possible. Les élèves sont donc confrontés à un premier obstacle. Ils ont besoin d'introduire une nouvelle façon de calculer le coefficient. La solution attendue était de calculer les rapports $\frac{X}{X'}$ et $\frac{Y}{Y'}$ (X'?0 et Y'?0) et de montrer, pour qu'il y ait colinéarité, qu'ils étaient égaux. Les nombres trouvés sont des réels qui se comparent facilement, sans calcul annexe. Il faut bien insister sur le fait que le nombre ainsi trouvé est le coefficient de colinéarité.

3ème étape :

Un nouvel obstacle apparaît ici : on ne peut pas comparer « à vue » les rapports. La méthode de l'étape précédente s'avère insuffisante à cause des racines carrées. Cet obstacle doit conduire les élèves à comparer directement les deux rapports $\frac{X}{X'}$ et $\frac{Y}{Y'}$ (X'?0 et Y'?0) et à faire ensuite le « produit en croix » : XY' = X'Y. Si cette égalité est vérifiée, on en conclut que les deux vecteurs sont colinéaires.

4ème étape :

Elle permet de passer de cas particuliers au cas général, et de conclure. La relation de colinéarité est finalement donnée sous la forme :

« Soient $\overrightarrow{u}$ (X ; Y) et $\overrightarrow{v}$ (X' ; Y') deux vecteurs non nuls.

$\overrightarrow{u}$ et $\overrightarrow{v}$ sont colinéaires si et seulement si XY' – X'Y = 0 ».

Ainsi, cette activité arrive progressivement au résultat attendu en mettant pour deux étapes l'élève en échec et en l'obligeant à trouver une réponse non connue par avance.

Gestion prévue de la classe :

En fonction du temps :

- Cinq minutes pour récapituler la leçon du cours précédent, pour voir si les élèves ont les outils de base nécessaires.
- Deux ou trois minutes pour présenter le travail, sortir le matériel (cahier de brouillon).
- Cinq minutes pour la première étape : recherche et compte rendu oral.
- Dix à quinze minutes pour la recherche (individuelle puis en groupe de deux ou trois suivant la disposition des tables), la mise en commun (orale puis écrite au tableau), la vérification de la justesse des réponses. Si les élèves ne trouvent aucun résultat pendant la phase de recherche, une piste leur sera donnée en leur demandant de rappeler à nouveau le contenu du cours précédent. Il faut aussi leur demander les raisons de leur échec.
- Dix minutes de recherche pour la troisième étape.
- Dix minutes de mise en commun et vérification des résultats.
- Cinq à dix minutes pour la généralisation avec très peu de temps de recherche individuelle, et une phase de travail en commun à l'oral plus importante.
- Cinq minutes au moins pour noter sur le cahier de cours le résultat trouvé.

Le temps estimé pour faire en classe cette activité est donc de 60 minutes environ. Sachant que l'activité est faite pendant une séance de deux heures, la transcription sur le cahier de cours pourra se faire pendant la deuxième heure.

Analyse a fortiori de la pratique :

J'ai été agréablement surprise par la facilité avec laquelle trois ou quatre élèves sont arrivés à résoudre le problème. Par contre, le reste de la classe m'a semblé de moins en moins capable de répondre aux questions.

1ère étape :

Pas de difficultés particulières, pratiquement tous les élèves ont une réponse à apporter. La mise au travail s'est très bien passée. Une remarque : tous les élèves n'ont pas cherché le même coefficient (au lieu de chercher un réel k tel que $\overrightarrow{u} = k\overrightarrow{v}$, ils ont cherché un réel k' tel que $\overrightarrow{v} = k'\overrightarrow{u}$). Je les ai obligés par la suite à rechercher le même coefficient pour homogénéiser les résultats.

2ème étape :

Un clivage commence à se faire dans la classe. Certains trouvent une réponse, en font ensuite profiter leur voisin immédiat pendant le travail en groupe. Par contre, certains restent un peu inertes devant leur feuille. Au moment de la mise en commun, un élève volontaire apporte sa solution. Les autres vérifient de suite si c'est la même que la leur. Le débat n'intervient que lorsque les résultats sont différents. En général, ils se corrigent entre eux les fautes qui ne sont dues qu'à des erreurs de calculs et ne font appel à moi que lorsqu'ils n'y arrivent pas. Il n'y a pas de contestation au niveau de la méthode utilisée.

3ème étape :

En circulant dans les rangs pendant la phase de recherche, je m'aperçois que deux élèves seulement ont trouvé une solution, ces deux élèves ayant un niveau en mathématiques différent. Le premier a un niveau assez faible mais a l'habitude de participer, le deuxième a un meilleur niveau mais participe au contraire très peu. Certains utilisent la calculatrice pour avoir des valeurs approchées, mais oublient justement que ce ne sont que des valeurs approchées et qu'une justification plus formelle est attendue.

4ème étape :

J'ai finalement choisi de faire cette dernière étape à l'oral. Je ne leur ai laissé que quelques minutes de réflexion, car l'étape précédente semblait avoir été bien comprise par l'ensemble de la classe. La généralisation a été faite oralement par deux élèves différents qui se sont complétés au niveau des réponses. Ils n'ont pas posé de questions quant à la nécessité de cette phase.

Contrôle des connaissances :

- Dans l'heure suivante, des exercices d'application directe ont été faits. La formule semble avoir été bien utilisée dans l'ensemble.

- Un résumé de cours devait être fait à la fin du chapitre. Trois ou quatre élèves d'une même rangée, en difficulté, ont recopié une formule fausse et ne semblent pas avoir été gênés. Mon avis est qu'ils n'ont pas été bien attentifs pendant le travail de recherche.
- Dans le contrôle portant sur ce chapitre, une succession de questions concernait l'alignement de points donnés et le parallélisme de deux droites définies chacune à partir de deux points. Cette partie a été un échec pour une dizaine d'élèves (dont ceux qui avaient fait des erreurs dans le résumé). Ces élèves n'ont pas du tout répondu aux questions posées. Pourtant, la colinéarité de deux vecteurs pouvait être démontrée dans un premier temps de deux manières : par lecture directe du coefficient ou en utilisant la relation de colinéarité. J'en déduis que ces élèves n'ont en fait pas vraiment compris le lien entre recherche des coordonnées d'un vecteur, colinéarité et alignement ou parallélisme. Sortis de l'application directe à la suite du cours, ces élèves n'ont pas su se replacer dans le contexte approprié. L'autre partie de la classe, si on excepte les erreurs de calcul, a au contraire répondu correctement à ces questions et a su utiliser à profit la formule du calcul du déterminant. C'était en majorité des élèves qui avaient fait le travail de recherche.

<u>Conclusion</u> :

Dans l'ensemble cette activité s'est bien déroulée.

Le temps fixé à l'avance a été respecté, mais pour cela il faut bien découper, délimiter son travail à l'avance.

Il n'est pas évident de gérer l'ensemble de la classe pendant la recherche. Les élèves qui ont des solutions veulent savoir si ce qu'ils ont fait est juste ou non ; il m'est difficile de ne pas répondre dans les deux cas, et pour eux, il est difficile de rester concentré jusqu'à ce que cette phase soit finie. Ensuite, certains élèves n'ont fait quasiment aucun travail, ils ne semblaient pas du tout intéressés.

Il semble difficile d'évaluer l'impact de cette activité sur les élèves. Bien que les élèves aient eu l'air d'avoir compris après ce travail préparatoire, certains résumés de cours et les résultats du contrôle contredisent cette impression. Elle leur a donné, en tout cas, la possibilité de voir l'origine de la relation de colinéarité. Mais il me semble important que le travail d'apprentissage soit poursuivi et relayé par le travail particulier de chaque élève. Or tous les élèves n'ont pas cette optique d'apprentissage.

ACTIVITE PREPARATOIRE N°2 : linéarité de la moyenne.

Annexe 2.

Choix de l'activité :

Dans la partie concernant les Statistiques, les élèves revoient la notion de moyenne et abordent la propriété concernant la linéarité de la moyenne. J'ai donc construit une activité introduisant cette propriété de la manière suivante : je me suis inspirée d'un exercice du livre de Seconde, Fractale, où l'on demandait d'utiliser la linéarité pour calculer la moyenne de cinq nombres. J'ai choisi de ne donner que les nombres et de demander aux élèves comment ils feraient pour faire le calcul à la main, facilement. Les cinq nombres choisis sont suffisamment grands pour les empêcher de «poser les calculs ». Il faut alors qu'ils calculent la moyenne des parties décimales, choisies pour des calculs faisables à la main. L'activité semble assez simple : peu de nombres, déterminés avec attention. L'obstacle intervient pour le calcul effectif, la formule classique ne pouvant pas être utilisée. Je souhaitais qu'ils utilisent une façon de calculer qu'ils connaissent expérimentalement. En effet, lorsqu'ils calculent la moyenne de leurs notes, ils emploient parfois la linéarité de la moyenne sans le savoir (par exemple pour les notes suivantes : 13 ; 14 ; 15).

Place dans les programmes, dans le contenu du cours :

La propriété de la linéarité de la moyenne intervient dans ma progression vers la fin du premier chapitre concernant les Statistiques. Bien que la démonstration ne soit pas au programme, j'ai préféré la leur faire chercher dans la dernière partie de l'activité.

Analyse a priori de cette activité :

Sans grande difficulté au niveau de la compréhension de l'énoncé, je pensais que cette activité préparatoire ne poserait pas de problème particulier.

Gestion prévue de la classe :

En fonction du temps :

- Cinq minutes pour leur présenter le travail et leur interdire spécifiquement l'usage de la calculatrice.

- Cinq à dix minutes (pas plus) de recherche individuelle, puis par groupe de deux ou trois.
- Cinq minutes pour la mise en commun, le débat, la conclusion par rapport à cet exemple précis.
- Présenter rapidement la deuxième étape qui implique la généralisation, fixer les notations à utiliser (la formule à démontrer était donnée dans un cours photocopié).
- Dix minutes pour rechercher la démonstration.
- Cinq à dix minutes pour la mise en commun et la conclusion.

Analyse a fortiori de la pratique :

Le plus dur au début a été de justifier l'absence de la calculatrice. Pour les élèves, celle-ci est un outil qu'ils doivent utiliser au maximum.

Ensuite, les élèves ont réagi de deux manières distinctes :

- Certains se sont mis au travail et ont trouvé le résultat de la première étape en moins d'une minute. Je leur ai alors demandé de rédiger leur réponse. Ceux qui n'avaient pas trouvé ont continué leur recherche. Ceux qui avaient trouvé la réponse ont commencé à expliquer aux autres leur solution.
- Par contre une bonne moitié de la classe a attendu le résultat final, écrit au tableau, quand ils se sont rendus compte que certains l'avaient trouvé. Ils n'ont ainsi fait aucun travail de recherche, démontrant un désintérêt total pour l'exercice.

Deux aspects m'ont frappé pendant cette activité :

- Le premier, le plus marquant pour moi, est le non-travail de certains élèves, qui ne font preuve en cours de Mathématiques, d'aucune activité.
- Le deuxième a été le peu d'élèves qui ont trouvé la solution du problème (entre cinq et huit). Il me semblait pourtant être abordable. Peut-être que la simplicité de la technique de résolution m'a induite en erreur et que cet exercice est en fait plus complexe qu'il ne semble. Il est également possible que les élèves ne pensaient pas qu'une solution si facile répondait au problème posé et n'ont pas osé la donner.

Pour la mise en commun, deux types de réponses ont été amenés. Un élève a proposé de poser les calculs. Il est apparu par la suite qu'il n'avait pas respecté les consignes de simplicité des calculs. Un autre élève a proposé la bonne solution, reconnue comme telle par les élèves participants. Ils ont par la suite reconnu que le travail demandé n'était pas difficile.

Pour la généralisation, le même groupe d'élèves a fait la recherche. Bien que certains se soient approchés du résultat final, aucun n'a réussi à mettre correctement leur résultat par écrit.

Contrôle des connaissances :

- Quelques exercices d'application directe ont été faits par la suite.
- Il n'y a pas eu de contrôle pour l'instant sur cette notion, à cause du délai entre le temps de révision et la date du prochain devoir en classe.

Conclusion :

L'activité était suffisamment courte pour être faite dans l'heure.

Peut-être que la calculatrice, en donnant le résultat du calcul, aurait permis à plus d'élèves de trouver la méthode recherchée. Mais il me semblait qu'alors, le travail restant à faire était trop facile. Ce serait en tout cas intéressant de tester cette autre façon dans une autre classe avec cette aide supplémentaire pour voir si la méthode à utiliser se dégage plus facilement. On pourrait alors proposer deux étapes :

- Trouver le résultat par un calcul de moyenne classique, à l'aide de la calculatrice.
- Trouver une autre méthode n'utilisant pas l'outil calculatrice.

ACTIVITE PREPARATOIRE N°3 :

signe d'un produit de facteurs de la forme *ax + b*.

Annexe 3.

Choix de l'activité :

Après avoir revu la résolution d'équations et d'inéquations du premier degré, le signe de $ax + b$, $a ? 0$, a été introduit en cours. Les élèves ont ensuite fait quelques exercices d'application. La prochaine séance devait être consacrée à l'étude du signe d'un produit de facteurs. Il s'est trouvé, par rapport à mon emploi du temps, que les prochaines heures de cours étaient des heures de module. J'ai donc décidé de proposer l'activité pendant que j'aurais les élèves en groupes. Je pouvais d'une part mieux observé le comportement de chacun et d'autre part créer une activité plus tournée vers le travail en groupes.

Analyse a priori de cette activité :

Le travail proposé comporte deux objectifs principaux :

- montrer aux élèves la nécessité d'un tableau de signes pour étudier le signe d'un produit de facteurs,
- introduire la construction de ce tableau de signes.

Le deuxième objectif étant ici plutôt une méthode, un savoir-faire à acquérir.

Après un rapide rappel sur le signe obtenu en multipliant deux nombres de signes connus, je demande aux élèves de construire le tableau de signes de chacun des deux facteurs. Ensuite, je leur propose des pistes pour trouver les signes de ce produit de facteurs (calculatrice, développement, …). Ils doivent utiliser ces indications pour arriver aux conclusions suivantes :

- la méthode utilisée n'aboutit à aucun résultat intéressant ici,
- la piste n'est qu'une conjecture, pas une preuve,
- la piste mène à un résultat certain, à une preuve.

La partie utilisation de la calculatrice est prévue pour ne permettre qu'une conjecture sur les signes, soit par l'outil représentation graphique, soit par le tableau de valeurs.

Le développement du produit n'apporte rien.

Le tableau de signes final par contre est la solution à retenir comme méthode performante.

Gestion prévue de la classe :

Les deux groupes de module ont été faits suivant un niveau en Mathématiques à peu près similaire. L'activité est voisine pour les deux groupes, elle comporte des précisions supplémentaires pour le groupe en difficulté.

A l'intérieur de ces deux groupes, j'ai constitué des sous-groupes basés sur le principe suivant :

- un élève écrit, sur une feuille que je relèverai, les résultats du groupe
- un élève expose au tableau le résultat des recherches
- un élève s'occupe de la gestion de la parole dans son groupe
- un élève s'occupe de la gestion du temps.

Chaque élève connaissait à l'avance son rôle dans son groupe.

Les redoublants ont été volontairement mis dans le deuxième groupe et répartis équitablement dans chaque sous-groupe. Je comptais sur leur souvenir pour que chaque groupe trouve sans complément d'informations de ma part la manière dont se construit un tableau de signes.

Au niveau du temps :

- Quinze minutes prévues pour la correction d'exercices.
- Cinq minutes pour présenter le travail, pour la mise en activité de chaque groupe.
- Vingt minutes de recherche effective.
- Dix minutes pour que chaque groupe présente son travail à l'oral.
- Cinq minutes pour la conclusion.

Analyse a fortiori de la pratique :

Pour le premier groupe :

La correction des exercices a duré plus longtemps que prévue et le temps de recherche a dû être augmenté. La reprise à l'oral n'a pas était faite par chaque groupe, mais par un élève de groupes différents. De même, l'exemple a été entièrement traité, mais la méthode générale n'a pas pu être écrite en conclusion. La gestion du temps a donc été un obstacle à la réalisation de l'activité dans son intégralité. J'aurai dû m'attendre à des difficultés de cet ordre étant donné le niveau de ces élèves. De plus, la quasi-totalité du groupe est arrivé avec un retard, ce qui a perturbé le déroulement de la séance.

La calculatrice a été bien utilisée en majorité. Son caractère non formel a aussi été bien mis en évidence par les élèves.

Pour le tableau de signes, j'ai mis en place pour ce groupe la structure générale du tableau (lignes, colonnes…). Les élèves l'ont ensuite complété avec assez d'exactitude. Certains ne savaient plus trop où placer les signes « plus » et « moins ».

La présentation du travail par les élèves à l'oral n'a pas pu être possible faute de temps. J'ai donc interrogé un par un les groupes pour chaque phase du travail.

La conclusion écrite, avec la méthode, a été reportée à la prochaine heure de cours.

La nécessité du tableau de signes et la méthode semblent avoir été comprises.

Pour le deuxième groupe :

Le temps a été bien mieux maîtrisé, puisque j'ai pu utiliser les repères pris avec le travail du premier groupe. Les redoublants ont commencé par retrouver le principe du tableau de signes, ce qui fait que les pistes que j'avais données avant ont été moins exploitées. Ils ont utilisé la calculatrice, mais parce que cela faisait parti des consignes. De même, ils ont développé le produit mais sans grande conviction, et ont assez vite abandonné la recherche du signe grâce à cette information. La mise en commun s'est effectuée à l'oral par un élève de chaque groupe et un élève est venu construire le tableau de signes.

Je n'ai pas proposé de conclusion écrite pour que le prochain cours en classe entière commence par un récapitulatif sur la méthode. A la place, les élèves ont commencé un exercice d'application, qu'ils ont eu à finir pour la prochaine fois.

Contrôle des connaissances :

- les exercices d'applications ont bien été faits. Le tableau de signes a permis par la suite de résoudre des inéquations.
- un contrôle permettra de juger de la compréhension ou non des élèves.

Conclusion :

Je pense que cette activité mérite d'être mieux détaillée : j'ai privilégié un travail de recherche, mais les pistes ont semblé trop imprécises aux élèves, il a fallu que j'apporte quelques compléments quant à l'énoncé, surtout dans le premier groupe. La structure me paraît toujours intéressante et c'est donc la formulation des questions que je modifierai pour une utilisation dans une autre classe de Seconde.

Il est difficile de juger du temps de recherche à laisser aux élèves : la limite est floue entre ceux qui cherchent et qui ne trouvent pas et ceux qui font semblant de chercher.

SYNTHESE POUR LA PRATIQUE

Au niveau du choix des thèmes :

Il faut bien évidemment analyser correctement les programmes officiels pour savoir quels sont les thèmes qui se prêteront à ce type de travail. Ensuite, il faut s'intéresser à la pertinence d'une activité préparatoire à un moment donné d'une séquence. Est-il vraiment utile de proposer une activité pour chacune des nouvelles notions ? Peut-être que non. Certaines de ces notions méritent très sûrement ce travail préparatoire mais d'autres s'inscrivent naturellement dans l'évolution du contenu du programme.

Au niveau de la construction des activités :

C'est l'étape qui reste pour moi la plus difficile. Il faut que chaque activité réponde à des critères précis qui ne sont pas faciles à mettre en place. De multiples questions doivent trouver leur réponse dans une formulation finale qui devra être très courte.

Au niveau de la forme des activités :

- La première peut être réutilisée telle quelle. Je ne vois pas de modifications à apporter, elle a bien été maîtrisée par les élèves.
- La deuxième par contre pourrait être modifiée. L'utilisation de la calculatrice serait un plus pour les élèves.
- La troisième serait également à modifier dans sa présentation et formulation.

Au niveau de la gestion du temps :

Il semble nécessaire de commencer la séance immédiatement par l'activité préparatoire pour se laisser la possibilité de gérer le facteur temps. Si le professeur commence par ce travail, il peut s'accorder des minutes supplémentaires, alors qu'en prévoyant un certain temps et en terminant la séance avec, il ne peut pas bénéficier de minutes en plus, pour la recherche, la mise en commun ou la conclusion par exemple. Même en essayant de prévoir à l'avance un temps suffisant, le professeur arrive vite à dépasser le temps qu'il s'est imparti pour chaque étape de l'activité. Il me semble donc important par rapport à ma pratique, de commencer de suite la séance par le travail, quitte, par la suite, à faire un tout autre thème. Cette façon de faire permet une meilleure gestion du temps.

Au niveau du travail des élèves :

Pour moi, une activité préparatoire devait permettre aux élèves d'acquérir plus aisément un nouveau savoir, mais elle devait aussi les motiver dans leur travail. Or, il s'est avéré que dans cette classe, les élèves n'ont pas fait preuve de plus de motivation pour la recherche des activités. Au contraire, la phase de recherche individuelle m'a permis de remarquer quelques élèves en train d'attendre passivement la correction : pour certains, c'est dû à un désintérêt pour les études, mais pour d'autres c'est dû à leur passé d'élèves : le professeur finit toujours pas apporter la solution au problème posé. Cependant, les élèves habitués à travailler en cours en autonomie, à chercher les exercices, ont bien fait le travail demandé, même s'ils n'ont pas tous trouvé le résultat. Pour eux, je pense que ce type de travail est bénéfique puisqu'il donne du sens au contenu mathématique.

Au niveau de l'acquisition des connaissances :

Pour la première, une majorité de la classe a bien su réutiliser le calcul du déterminant pour les exercices. Pour le contrôle, la formule a été correctement employée par les élèves qui se sont rendus compte qu'il fallait l'utiliser. Le problème de certains d'entre eux a plutôt été de comprendre le lien entre la question et le déterminant. Cette activité a donc été une réussite dans son ensemble.

Pour la deuxième, les exercices proposés ont été faits correctement. La compréhension de la notion de la linéarité de la moyenne a été satisfaisante.

Pour la troisième, le principe du tableau de signes semble là aussi avoir bien été compris. Les élèves ont bien le réflexe de faire une ligne d'étude du signe pour chaque facteur et de conclure en faisant le produit de chacun des signes. Par contre, à l'intérieur du tableau subsistent des difficultés pour trouver le signe d'un facteur lorsque celui-ci ne comporte pas des nombres rationnels. Le contrôle portant sur ce thème n'a pas encore été fait.

Il est toutefois bien difficile de connaître ce qui est réellement acquis par les élèves : est-ce acquis définitivement, pour le temps que durera le contrôle ?… On ne peut pas répondre à ces questions sans suivre de près les élèves dans leur scolarité.

CONCLUSION

Même si les deux activités que j'ai construite n'ont pas répondu entièrement à mes attentes, j'ai été satisfaite d'avoir pu mener à bien ce travail de recherche. Je ne pense pas que je me serais autant impliquée si je n'avais pas eu le mémoire à faire. Le choix de la notion à présenter dans l'activité n'est pas en fait l'étape la plus difficile : une bonne lecture des programmes, un travail de recherche dans différents manuels du même niveau permettent assez rapidement de faire un choix. Le plus délicat reste encore pour moi la construction proprement dite. Bien que je connaisse les différents critères aidant à construire cette activité, la réalisation concrète reste difficile. Quelles questions poser ? Comment les formuler ? Quel est le niveau auquel je dois me placer ?… Toutes ces interrogations demandent un vrai travail de recherche, une longue préparation avant d'aboutir à un produit que l'on espère fini. C'est encore oublié qu'il reste l'étape la plus importante : la mise en pratique avec les élèves. Et ce n'est qu'après avoir analysé le résultat de cette pratique que l'on peut juger de la pertinence de l'activité préparatoire proposée. Même s'il est trop tard pour la classe à laquelle on a proposé cette activité, il convient de noter les modifications à apporter afin d'en faire profiter nos prochaines classes. On peut ainsi avoir des éléments de comparaison entre les élèves et adapter le reste du travail en conséquence.