

L'activité mathématique en classe de sixième



Emmanuelle Sontag, IUFM d'Aquitaine, France

En début d'année lors de la préparation de nos cours, nous avons utilisé de nombreux manuels scolaires. Nous avons été confrontées au problème du choix de ce qui est appelé dans les manuels « activités » afin d'introduire les notions de nos cours. Beaucoup d'activités nous semblaient peu pertinentes, ne correspondant pas à l'idée que nous nous faisons des activités en mathématiques. Il semblerait que le mot activité soit employé dans des sens très variés dans les manuels scolaires : situation problème, activité préparatoire ou d'introduction, activité de recherche, problèmes concrets. Finalement on se rend compte que dans ces manuels les activités sont le plus souvent présentes pour introduire un nouveau chapitre et s'appuient essentiellement sur des situations concrètes ou de la manipulation de matériel, mais qu'elles ne sont pas pour la plupart porteuses de sens. Il s'agit là d'une dérive du terme activité, par rapport à l'emploi qui en est fait dans les programmes. L'activité doit permettre à l'élève de développer ses capacités de raisonnement : observation, analyse, pensée déductive. Cela amène à réfléchir sur la dynamique propre de l'activité mathématique et sur la nature des processus cognitifs mis en jeu. Quelle relation y a-t-il entre le fonctionnement cognitif de l'élève et sa démarche lors d'une activité mathématique ? Chaque élève doit être capable « tout seul » d'initiative et de contrôle dans la conduite de démarches mathématiques.

Se posait alors la question de savoir quel est le sens réel du mot activité en mathématique et quels sont les buts visés par ces activités.

1. Étude théorique de « l'activité » mathématique

Différents types d'activités

Au cours de l'apprentissage l'enseignant va générer des activités distinctes chez l'élève. Apprendre ne se fait pas en une seule fois, l'acquisition d'une notion se construit dans le temps à travers différentes phases, différentes activités qui n'ont pas les mêmes objectifs. Parfois les activités faites en classe sont un simple prétexte à une motivation des élèves, d'autres activités donnent aux élèves une culture mathématique et mettent en relation les mathématiques avec d'autres disciplines ou même avec la réalité.

Dans une séance il y aura plusieurs activités qui n'auront pas les mêmes rôles : Activité d'introduction d'une notion ou d'un nouvel outil mathématique, Activités d'expérimentation, Activités de production, Activité d'utilisation des acquis et de consolidation des connaissances, Activité de contrôle et d'évaluation des connaissances, Activité de réinvestissement des connaissances, et enfin activité d'initiation au raisonnement pour la démonstration. Les phases d'activités se placent toujours par rapport au savoir actuel de l'enfant. S'il s'agit de mettre en œuvre des savoirs déjà connus de l'enfant, ce sont des activités d'exercices de renforcement, d'approfondissement visant à ce que l'élève utilise de plus en plus pertinemment et efficacement ses connaissances. Sinon il y

a un autre type d'activités qui, lorsqu'elles sont proposées aux élèves, leur procure un sentiment d'inconnu, de nouveauté. C'est alors que les connaissances actuelles de l'élève peuvent s'avérer des freins à l'appréhension de ces nouvelles situations. Ce sont des activités de recherche : au départ il y a un problème particulier, situation a priori à laquelle on ne sait pas répondre, mais après la mise en situation de recherche on aboutit à la découverte d'une connaissance de portée générale destinée à être institutionnalisée, maîtrisée par chacun. Ces activités ne sont pas nombreuses mais elles jouent un rôle déterminant pour donner à l'élève le goût des mathématiques car elles exigent des élèves une attitude active, inventive, entreprenante.

Activité et programmes

Consultons maintenant le programme de sixième afin de considérer la place qui est faite aux « activités » ou à « l'activité ».

Extrait du BO hors série n° 5 9 septembre 2004 : *Programme des collèges, Introduction générale pour le collège, Chapitre 1, Finalités et objectifs.*

À l'école primaire, une proportion importante des élèves s'intéresse à la pratique des mathématiques et y trouve du plaisir. Le maintien de cet intérêt pour les mathématiques doit être une préoccupation du collège. Il est en effet possible de se livrer, à partir d'un nombre limité de connaissances, à une activité mathématique véritable, avec son lot de questions ouvertes, de recherches pleines de surprises, de conclusions dont on parvient à se convaincre. Une telle activité, accessible aux élèves, a une valeur formatrice évidente et leur permet d'acquérir les savoirs et savoir-faire qui leur seront nécessaires.

Tout d'abord le mot « activité » est employé au singulier dans un sens global et associé aux adjectifs : mathématique et véritable. Ce qui sous entend que toute activité n'est pas mathématique et ensuite que parmi les activités mathématiques il existe de « fausses activités mathématiques », « fausse » étant opposé à « véritable ». Par exemple, on peut penser à certaines activités de découpage où l'élève est actif mais n'est pas forcément en activité mathématique, ou encore des activités qui prétextent des exemples de la vie courante, mais en fait qui ne donnent pas un réel sens mathématique, donnant juste un cadre à l'activité sans que ça lui apporte un intérêt supplémentaire, et même parfois créent un obstacle à l'activité en elle-même. Une véritable activité mathématique doit être porteuse de sens et permettre aux élèves d'acquérir des connaissances ou des méthodes en les mettant en situation d'interrogation, de questionnement, en les amenant à faire des conjectures, à les tester et à les valider ou non.

Construction des savoirs et savoir-faire

Nous nous sommes demandées, parmi les théories pédagogiques, laquelle était la plus en adéquation avec l'apprentissage reposant sur des activités. Nous avons alors pensé qu'il s'agissait du constructivisme. Nous allons donc revenir sur ces théories en nous servant du travail de Jean Piaget, qui en est le fondateur.

Piaget avait mis en place une « chronologie » du développement de l'enfant, en le fractionnant en différents stades montrant l'évolution de l'intelligence de l'enfant : de 0 à 2 ans, l'intelligence sen-

sori-motrice. De 2 ans à 7/8 ans, l'intelligence prélogique ou symbolique. De 7/8 ans à 11/12 ans, l'intelligence opératoire concrète. À partir de 12 ans, l'intelligence opératoire ou formelle. Voici comment Piaget envisage l'apprentissage. L'élève, quand il a élaboré une stratégie nouvelle, se crée un schème. Il faut, pour qu'un élève apprenne, qu'il se trouve face à une situation problème. Il confrontera cette situation aux schèmes qu'il a déjà élaborés. Si ces schèmes ne peuvent lui permettre de résoudre le problème, il devra chercher à le faire : par analogie aux schèmes préexistants en effectuant les corrections nécessaires, cela amènera à l'enrichissement du schème car on aura su l'adapter à un nouveau problème ; par création d'un nouveau schème élaboré par une recherche personnelle et éventuellement un apport extérieur du professeur.

Enseigner, ce serait donc présenter à l'élève des problématiques, pour lesquelles il devra élaborer des schèmes permettant d'y répondre.

Obstacles au développement de l'esprit scientifique

Maintenant que nous avons étudié les théories sur lesquelles peuvent s'appuyer les activités, nous allons voir en quoi le fait d'avoir régulièrement recours aux activités peut développer l'esprit scientifique des élèves et les écueils à éviter. Pour cela, on s'appuiera sur le livre de Gaston Bachelard intitulé *La formation de l'esprit scientifique*. Il y répertorie les éléments pouvant faire obstacle à ce développement qui sont : l'expérience première, la connaissance générale, l'exploitation des images familières, la connaissance unitaire et pragmatique, la connaissance quantitative et enfin l'affectivité liée à la difficulté.

2. Mise en place d'activités mathématiques en classe

- 1) Multiplication des décimaux.
- 2) Activité sur l'ordre de grandeur dans la multiplication des décimaux.
- 3) Activité sur le critère de divisibilité par 4.
- 4) Activités sur les volumes.
- 5) Activité sur la médiatrice (annexe).

Dans le livre *Préparer un cours, Tome 2* d'Alain Rieunier, nous avons trouvé une méthode pour construire des activités permettant d'enseigner un concept. Les activités ainsi construites nous semblent en accord avec l'idée que nous nous faisons maintenant des activités, nous avons élaboré une activité permettant aux élèves de trouver par eux-mêmes la définition de la médiatrice d'un segment.

Préparation de l'activité : décrivons chaque étape de l'activité et voyons l'intérêt et l'objectif de chacune d'elles.

- **1^{re} étape** – On présente à l'élève 5 figures chacune représentant un segment et sa médiatrice. On dit à l'élève que sur chaque figure la droite est la médiatrice du segment. On a donné deux figures sur lesquelles les segments ne sont pas à supports parallèles ou perpendiculaires et ne

sont pas de même longueur. On a également changé les noms des droites et des segments. On a pris soin de coder chaque figure.

C'est la phase de découverte et d'observation du nouveau concept. On pose le problème de la nature de ce concept.

- **2^e étape** – On demande à l'élève de donner une définition de ce qu'est la médiatrice d'un segment.

L'élève va devoir passer de la simple observation à la description du concept en l'extrayant de «l'exemple». L'objectif est clairement annoncé. La phase de formulation force l'élève à se créer une première représentation du concept jusque-là inconnu. Il va devoir le décrire à partir de ce qu'il connaît déjà, ce qui amène un réinvestissement et une mobilisation de ses connaissances. Il rencontrera peut-être des difficultés à voir ce qu'il y a de commun et de différent dans les deux figures. Cela amène l'élève à se demander ce qu'est une définition.

- **3^e étape** – On propose à l'élève 5 figures en lui demandant d'identifier d'après sa définition les figures sur lesquelles la droite est la médiatrice du segment.

L'élève va donc devoir confronter sa définition à la représentation mentale qu'il s'est faite du concept, en effet, les exemples lui permettront peut-être de prendre en compte d'autres aspects du concept qu'il n'avait pas considérés. Cette étape pourra permettre à d'autres de confirmer que leur définition est tout à fait complète, car en accord avec ce qu'ils auraient entouré sans avoir élaboré la définition.

- **4^e étape** – L'élève peut reformuler sa définition s'il s'est aperçu qu'elle n'est pas correcte et rectifier l'identification des figures.

C'est une phase de rectification après la mise en application de la première définition élaborée.

- **5^e étape** – On donne à l'élève la correction de l'identification des figures.

Cette phase permet à l'élève de voir si la représentation qu'il s'est faite du concept est exacte, s'il sait reconnaître le concept et reconnaître ce qui ne l'est pas.

- **6^e étape** – L'élève peut alors rédiger sa définition du concept.

Après des phases d'erreurs, de rectifications ou de confortement, l'élève s'est construit une définition et une représentation du concept.

- **7^e étape** – On demande à l'élève de construire des exemples de médiatrice d'un segment.

Conclusion

L'activité mathématique permet aux élèves de construire leur savoir et de donner du sens aux connaissances qu'ils se construisent. Les élèves peuvent s'investir lors des différentes phases de l'activité; ils sont acteurs, ce qui les motive et les responsabilise.

Références

Piaget, J. (1991) *Psychologie et pédagogie*. Paris : Denoël Gonthier.

Piaget, J. et Inhelder, B. (1966) *La psychologie de l'enfant*. Paris : PUF Quadrige.

Rieunier, A. (2001) *Préparer un cours. Tome 2 – Les stratégies pédagogiques efficaces*. Paris : ESF éditeur.

IREM de Limoges. (1997). *Une année de Mathématiques en sixième*. Limoges : IREM. Houdé, O. (2004) *La psychologie de l'enfant*. Paris : PUF.

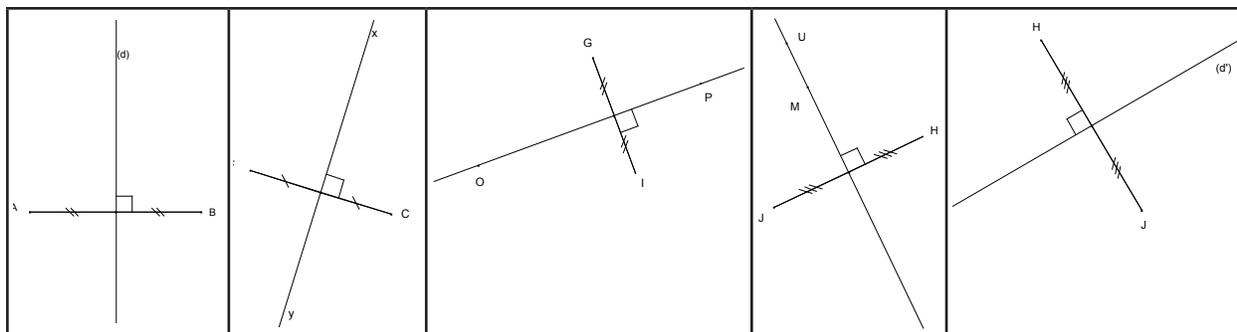
Bachelard, G. (1938) *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Librairie philosophique J. Vrin.

Pour joindre l'autrice

Emmanuelle Sontag
 1 rue Cuny
 92700 Colombes, France
 courriel : manue.sontag@free.fr

Annexe

Dans chacune des figures ci-dessous, la droite est la médiatrice du segment.

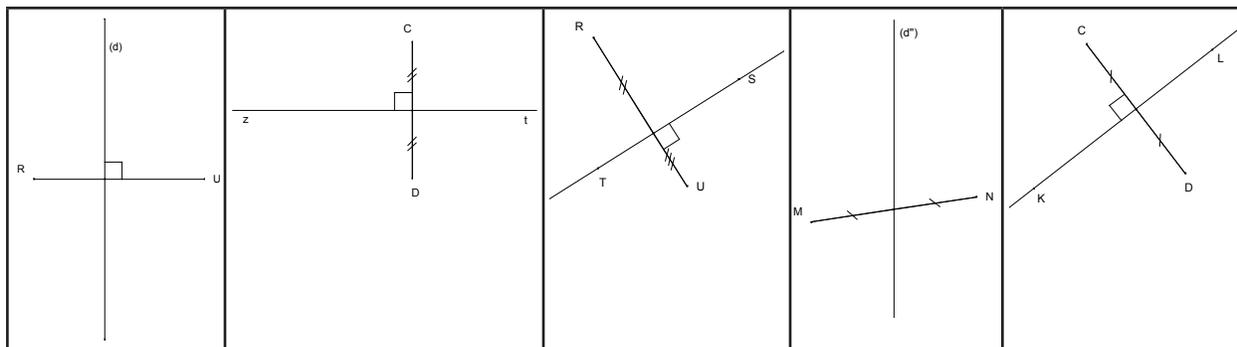


1- Essaie de donner une définition de la médiatrice d'un segment.

.....

2- En appliquant la définition que tu viens de donner, entoure les figures dans lesquelles la droite est la médiatrice du segment.

3- Rectifie ta définition si tu en as utilisé une autre pour entourer les figures.



4- Après avoir vu la correction de la question 2, donne une nouvelle définition de la médiatrice d'un segment si tu veux la changer.