

**Vers une communauté de pratique d'enseignants  
autour de la résolution de problèmes**



Marie Claire Combes et Mireille Sauter, IREM de Montpellier, France

**Résumé**

*La résolution de problèmes est au centre de l'enseignement des mathématiques. Depuis plusieurs années, nous nous intéressons à la résolution de problèmes ouverts, qui nécessite la mise en œuvre de nouvelles pratiques pédagogiques. Dans l'académie de Montpellier, un suivi de formation à distance (SFODEM) permet d'accompagner les enseignants de mathématiques dans leur pratique d'intégration des TICE. Dans ce cadre, nous avons mis en place, un dispositif de formation, où nous constituons une communauté d'enseignants de collèges et lycées, qui réalisent un travail collaboratif à distance avec leurs classes, autour de la résolution de problèmes. Nous nous proposons d'exposer nos travaux de recherche sur la constitution de cette communauté de pratique. Nous présentons les conditions de mise en œuvre d'un véritable travail collaboratif, permettant la conception et l'expérimentation de ressources pédagogiques, accompagnant l'évolution des pratiques professionnelles.*

*Au cœur même de la notion de culture mathématique se trouve la capacité de poser, de formuler et de résoudre des problèmes [...] les élèves devraient non seulement être à même de résoudre des problèmes, mais aussi de se les poser.*

Cette phrase extraite du rapport PISA [9], sur la culture mathématique, nous interpelle en tant qu'enseignant. Est-ce que dans nos pratiques nous favorisons cette attitude chez nos élèves? Quels types de problèmes leur propose-t-on pour les mettre dans cette situation? Avant de se poser à soi-même des questions, n'est-il pas plus facile de les poser à d'autres?

Interrogeons-nous, aussi, en tant que formateurs: comment aider les enseignants à modifier leurs pratiques pour favoriser ces types de postures chez leurs élèves? Nous pensons, que ces évolutions ne peuvent se faire qu'avec un accompagnement au sein d'une communauté de pratique [3].

Pour initialiser cette communauté de pratique, nous proposons une formation intitulée « Résolution collaborative à distance de problèmes ouverts » à l'intention d'enseignants de collèges et de lycées. Cette formation s'intègre dans un dispositif appelé SFODEM (Suivi de Formation à Distance des Enseignants de Mathématiques) [5], [6]. Ce dispositif, mis en place dans l'académie de Montpellier depuis septembre 2000, a pour mission, à travers des stages de formation, d'accompagner les enseignants de Mathématiques dans leur pratique des TICE [7]. Il utilise, sur Internet, une plateforme, qui offre aux formateurs et aux stagiaires les services d'une messagerie, d'un chat et d'un forum.

Progressivement, depuis quatre ans, une communauté d'enseignants s'est ainsi constituée pour travailler collaborativement sur la recherche de problèmes ouverts.

Avant de décrire les acteurs et le fonctionnement de cette communauté, nous allons présenter quelques éléments théoriques sur les communautés de pratique.

## **1. Qu'entendons nous par communauté de pratique ?**

Nous prenons la définition donnée par Wenger [11] :

*Une communauté de pratique est un groupe dont les membres s'engagent régulièrement dans des activités de partage de connaissances et d'apprentissage à partir d'intérêts communs.*

Il s'agit d'individus qui interagissent, s'influencent mutuellement pour réaliser une tâche commune. Un sentiment d'appartenance à un groupe est essentiel, il doit se créer une certaine familiarité entre les membres, car la communauté demande une participation active et des prises de décisions collectives avec définition d'objectifs communs.

Nous retenons trois dimensions du concept de communauté, qui caractérisent le type de relation constituant la cohérence du groupe, et l'identification progressive de ses membres à la communauté :

### *L'engagement mutuel*

L'appartenance à une communauté est le résultat d'un engagement des individus dans des actions négociées les uns avec les autres. Cet engagement mutuel est basé sur la complémentarité des compétences et sur la capacité des individus à communiquer efficacement leurs connaissances avec celles des autres. Il suppose aussi un rapport d'entraide entre les participants, nécessaire au partage de connaissances sur la pratique.

### *L'entreprise commune*

L'entreprise commune est le résultat d'un processus collectif permanent de négociation qui reflète la complexité de la dynamique de l'engagement mutuel. La négociation des actions communes crée des relations de responsabilité mutuelle entre les personnes impliquées.

### *Un répertoire partagé*

Au cours du temps, la communauté crée des ressources qui forment le répertoire partagé. Elle a un capital initial qu'il convient de gérer pour élaborer progressivement, une connaissance communautaire, cette connaissance ne se réduit pas à la juxtaposition des connaissances individuelles mais il y a mutualisation, innovation et production de nouvelles connaissances en utilisant les savoirs et compétences de chacun.

Ces communautés de pratique fonctionnent sur un mode de travail collaboratif que nous distinguons du mode coopératif où il y a division et partage des tâches, chacun en faisant une partie (Dillembourg [4]).

La collaboration implique les participants dans des échanges, ils résolvent ensemble les problèmes en interactions. Il y a débats et confrontations de points de vue, négociations et redéfinitions de la tâche et des modalités d'actions.

Une communauté de pratique n'est pas dirigée mais soutenue ; en général, tous les membres de la communauté n'ont pas le même niveau d'engagement et certains membres, appelés facilitateurs, ont un rôle particulier. Ils coordonnent et régulent les échanges entre les participants. Ils organisent et favorisent la collaboration, les interactions entre pairs ; ils deviennent metteurs en scène, animateurs, en veillant à la participation de tous les membres de la communauté afin d'éviter les abandons.

## **2. Une communauté autour de la résolution de problèmes ouverts**

Notre communauté d'enseignants n'est pas encore une véritable communauté de pratique au sens de Wenger, mais d'année en année elle en acquiert progressivement les caractéristiques.

Ses membres sont des enseignants qui ont tous sensiblement les mêmes capacités et compétences, en ce qui concerne leurs pratiques enseignantes en classe. Leur objectif commun, qui fédère le groupe est la volonté d'évoluer dans leurs pratiques pédagogiques par la mise en œuvre de méthodes particulières.

Le levier de ce changement est la résolution de problèmes ouverts qui nécessite un travail collaboratif, où chacun a besoin des compétences des autres pour avancer. Les échanges autour de ces problèmes favorisent la communication, la recherche collective responsabilise chacun et demande l'instauration de nouvelles formes de travail ; de plus, l'utilisation d'une plateforme induit une meilleure intégration des TICE dans la pratique enseignante.

### *2.1. Quelles pratiques pédagogiques ?*

Dans les classes, les recherches s'organisent, en utilisant des pratiques pédagogiques centrées sur un modèle constructiviste de l'enseignement, comme les « problèmes ouverts » [1] (IREM de Lyon), les narrations de recherche [2] (IREM de Montpellier), le débat scientifique [8] (IREM de Grenoble, Marc Legrand).

Ces pratiques pédagogiques ont un objectif commun, celui de placer l'élève dans la situation la plus caractéristique de l'activité mathématique, c'est-à-dire affronter un problème, se trouver dans la position d'un chercheur en mathématique.

Nous pensons que trouver la solution d'un problème n'est pas le but essentiel de sa résolution mais l'intérêt réside beaucoup dans le plaisir, la curiosité que l'on éprouve lors de sa recherche. C'est à travers les questions que l'on se pose sur l'énoncé, le raisonnement, la solution, c'est le regard rétrospectif que l'on porte sur le problème, qui engendre motivation et intérêt pour d'autres problèmes.

Les caractéristiques des problèmes proposés sont proches des problèmes ouverts de Lyon [1] mais pour favoriser une collaboration plus active entre les chercheurs, nous proposons des problèmes ne pouvant être résolus qu'à plusieurs.

Ces problèmes présentent les caractéristiques suivantes :

- leur contenu est intuitif, volontairement « flou » pour amener les chercheurs à prendre des décisions sur ce que sont les objets, « la » solution ;

- les énoncés nécessitent un débat pour fixer des choix ;
- les problèmes qui offrent plusieurs pistes de solutions et des variantes, sont privilégiés ;
- des échanges entre pairs sur les résultats des recherches sont nécessaires pour avancer dans la résolution ;
- le problème est « vivant », évolutif, avec remise en cause des choix initiaux : redéfinition des objets, d'une « bonne réponse ».

## 2.2. *Quels sont les acteurs de la communauté ?*

Dans notre communauté trois groupes de personnes interagissent : les tuteurs, au nombre de quatre : trois enseignants de collège et lycée et un universitaire, les stagiaires : une quinzaine d'enseignants du second degré et les élèves répartis dans une vingtaine de classes [10]. Quel est le rôle de chacun ?

### *Les Tuteurs*

La communauté a besoin d'être accompagnée, soutenue en particulier les premières années. Les tuteurs sont des « facilitateurs » de son fonctionnement et ils jouent essentiellement quatre rôles :

#### *Un rôle pédagogique*

Ils choisissent le problème, font des recherches documentaires. L'universitaire est le coordonnateur des recherches, il est l'auteur des relances, du bilan et de la clôture du problème.

- Un rôle social

Ils créent et entretiennent un climat de confiance, ils sont régulateurs et modérateurs d'un groupe de recherche. Ils accompagnent les stagiaires et les encouragent au travail collaboratif, prévenant les découragements ou risques d'abandon.

- Un rôle organisationnel

Ils organisent le travail de l'année, décident du calendrier, des échéanciers, ils constituent les groupes de recherche d'adultes ou de classes.

- Un rôle technique

Ils gèrent les accès à la plateforme, organisent le forum qui est la mémoire de travail de la communauté, facilitent et améliorent la communication entre les stagiaires.

Il est à noter que les tuteurs, excepté l'universitaire, jouent un double rôle dans la communauté car en tant qu'enseignant ils engagent aussi une de leur classe dans le travail collaboratif. Cette double fonction tuteur-stagiaire est un facteur important pour la cohésion du groupe et facilite la communication entre les membres.

### *Les stagiaires*

Les stagiaires sont des enseignants de l'Académie qui s'inscrivent volontairement à ces stages de formation continue, mais ces stages leur demandent un engagement et une implication beaucoup plus grande qu'à l'accoutumée. Ils s'engagent à :

- Résoudre des problèmes ouverts en collaboration avec d'autres enseignants
- Faire résoudre des problèmes ouverts par une de leurs classes en collaboration avec d'autres classes
- Échanger régulièrement leurs travaux de recherche suivant un calendrier.

Le travail collaboratif dans le groupe demande une responsabilisation importante de chacun, qui se traduit par le respect du calendrier des journées de réunion, des périodes de recherche, des dates des échanges. Chacun doit harmoniser sa progression dans sa classe, avec celle des autres et envoyer régulièrement la synthèse des recherches de ses travaux en la mettant sur le forum de la plateforme

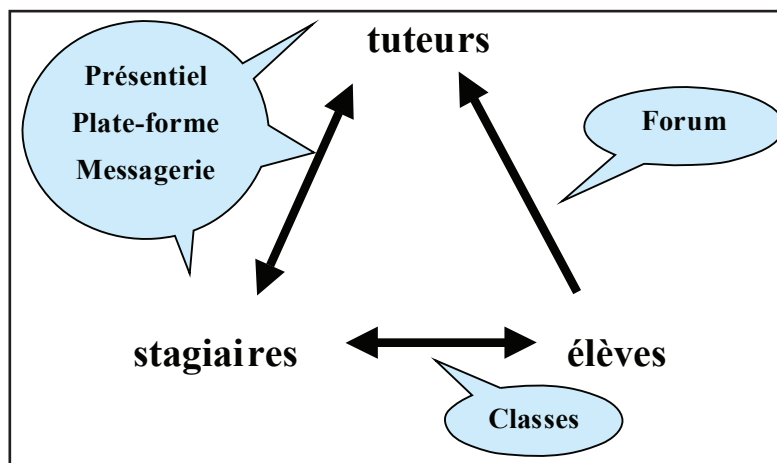
Pour que la communication dans le groupe circule d'une manière satisfaisante chacun doit lire et traiter rapidement les informations qui lui parviennent par Internet.

### *Les élèves*

Les élèves sont répartis dans des classes de la sixième à la première (12 ans à 17 ans) dans des collèges, des lycées classiques ou professionnels.

Les groupes de recherche sont constitués de 3 à 4 classes de niveaux différents.

### 2.3. *Quels sont les moyens de communication dans la communauté ?*



La communication dans la communauté s'établit à travers des outils de communication synchrones comme les présentiels et les chats, et des outils de communications asynchrones sur internet, constitués par les messageries et le forum d'une plateforme.

### *Les présentiels*

Trois journées, réparties sur l'année, regroupent tous les participants à la formation. Elles sont très importantes pour la régulation du travail collaboratif.

Le premier présentiel est essentiel, car nous avons vu, que pour qu'une communauté fonctionne bien, il faut qu'un climat de confiance s'établisse entre ses membres. Lors de cette première journée, les stagiaires se voient, se parlent, ces échanges sont indispensables pour le bon déroulement ultérieur du stage. Dans la matinée les tuteurs organisent la recherche d'un problème ouvert, suivi d'un débat scientifique. Les stagiaires vivent en accéléré les situations qu'ils recréeront dans leurs classes et cette mise en pratique, suivie d'une analyse du vécu, permet aux formateurs de présenter le cadre théorique et les objectifs de la formation.

Lors de cette journée, est mis en place le travail collaboratif avec négociation des échéanciers, des dates et heures des chats, du calendrier des recherches entre adultes et dans les classes.

La présentation et l'utilisation des divers moyens de communication, comme le forum de la plateforme, permettent de familiariser les enseignants à ces nouvelles formes d'échanges.

Les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> présentiels permettent la régulation et la renégociation des échéanciers, des bilans partiels sont alors établis. Ces temps de regroupements sont très appréciés par les stagiaires car ils sont redynamisants, ils sont l'occasion d'échanges sur les différentes organisations dans les classes, de discussions sur les difficultés rencontrées, les diverses pratiques pédagogiques mises en œuvre.

### *La messagerie*

Un équipement informatique personnel est indispensable, pour la bonne participation à ce travail collaboratif car les échanges de mails sont fréquents et les accès aux équipements informatiques dans les établissements trop aléatoires.

### *Le chat*

La plateforme permet l'organisation de chats. À la suite d'un présentiel, un chat est souvent proposé entre adultes sur la recherche d'un problème. Ce moment de regroupement virtuel soude la communauté et renforce ce sentiment d'appartenance, il favorise des échanges très interactifs, rapides et immédiats, il initialise les travaux de recherche qui se poursuivront sur le forum.

Le choix des dates et heures des chats ne sont toutefois pas aisés pour satisfaire tout le monde (voir annexe 1).

### *Le forum*

Sur la plateforme, le forum est le lieu d'échange des travaux de recherche, accessible à tous et à tout moment, il constitue le lieu de mémoire du groupe ; c'est la production « vivante » de la communauté.

Grâce à son arborescence, il est aisé de suivre les travaux des différents groupes, ces travaux sont archivés au fur et à mesure de l'avancée des recherches, organisés en « questions réponses » entre les différentes classes (voir annexe 2).

Le forum dédié à la recherche du problème des monnaies présenté par la suite comporte une cinquantaine de fichiers, traduisant le volume et l'importance des échanges.

#### 2.4. *Comment s'organisent les échanges dans la communauté ?*

Afin que le travail collaboratif entre les classes se déroule d'une manière satisfaisante il faut tout d'abord que les stagiaires soient mis en confiance, dans ce but, le stage est organisé suivant deux phases.

La première phase, dont l'objectif est la création de la communauté « tuteurs-stagiaires », s'organise autour de la recherche d'un problème ouvert entre adultes. Suite au premier présentiel, un chat est proposé, suivi d'une recherche de deux à trois semaines sur un problème ouvert. Le plaisir de la recherche fédère les stagiaires, leurs productions sont placées dans un forum de la plateforme. Ce travail commun entre adultes facilite grandement les échanges ultérieurs avec les élèves.

La deuxième phase met en jeu les classes pendant quatre à cinq semaines autour de la recherche d'un problème ouvert avec la mise des travaux sur un nouveau forum. Un deuxième présentiel se tient en milieu de recherche pour recentrer les diverses pistes suivies par les élèves. Une relance est alors envoyée par le tuteur universitaire. Le troisième présentiel, à la fin des cinq semaines, permet d'établir un bilan et de faire la clôture du problème.

### **3. Un exemple de travail collaboratif dans la communauté : le problème des monnaies**

Nous allons maintenant décrire le travail réalisé l'an dernier, avec des classes autour d'un problème ; tous les travaux d'élèves présentés ci-dessous sont extraits du forum de la plateforme dédié à ce problème.

L'énoncé du problème est :

*Serait-il possible d'utiliser un système de monnaie où il n'existerait que des pièces de valeurs 9 et 11 ?*

Pendant quatre semaines le travail est organisé de la manière suivante :

- les premiers échanges sont constitués par les questions que se posent les élèves pour s'approprier l'énoncé. Il est important pour les classes de répondre aux questions des autres et de faire des choix pour la résolution.
- à la fin de la deuxième semaine, le coordonnateur fait une relance à partir de ces questions pour que toutes les classes se recentrent sur les mêmes sujets de recherche. Les élèves élaborent alors des conjectures, échangent des pistes de solutions et argumentent leurs raisonnements.
- à la fin des recherches, le coordonnateur propose une clôture que chaque enseignant adapte à sa classe. Ce bilan est indispensable pour qu'enseignants et élèves constatent tout le travail mathématique réalisé.

Autour du problème des monnaies, nous allons développer quatre points importants : l'appropriation du problème, les conjectures émises par les élèves, les apports du coordinateur chercheur, et les prolongements du problème.

### 3.1. *L'appropriation du problème*

Elle se fait d'abord par des questions qui semblent étrangères aux mathématiques ; elles permettent aux élèves de se motiver et de réécrire l'énoncé pour qu'il soit plus à leur portée.

Ces questions peuvent paraître secondaires, hors mathématiques, mais elles constituent une première approche essentielle pour les élèves. Cette étape ne doit pas être occultée, car ce questionnement, s'il n'est pas discuté puis évacué par des choix judicieux, peut parasiter très longtemps la recherche de certains élèves.

Le premier travail de l'enseignant sera donc de faire surgir ces questions mais aussi de les amener à voir que certaines ne sont pas pertinentes du point de vue mathématique.

#### *Questions d'une classe de sixième*

- Est-ce que ce sont des francs ou des euros ? Est-ce qu'il y a un lien avec les euros ? Est-ce que c'est aussi pareil dans d'autres pays, ou seulement en France ?
- Les marchands n'en profiteront-ils pas pour augmenter les prix ?
- Pensez-vous comme nous que cela devient très encombrant pour les grosses factures parce qu'il aura beaucoup trop de pièces ?
- L'énoncé parle de pièces seulement, est-ce qu'il y aura aussi des billets ?
- Est-ce qu'on aura aussi des chéquiers et des cartes bancaires, parce que s'il n'y a que des pièces, ça ne serait pas pratique, ça fera lourd dans les porte-monnaie.

D'autres questions vont influencer directement le choix du problème :

Serait-il possible d'utiliser des centimes ?

Comment rendre la monnaie ?

Peut-on faire tous les nombres ?

En rendant la monnaie

Sans rendre la monnaie



Certaines questions permettent enfin de rentrer directement dans les mathématiques.

Peut-on trouver 1 ?  
Pourquoi avoir choisi 9 et 11 ?  
Y a-t-il plusieurs façons de faire 19 ?

### 3.2. Les conjectures

Une part très importante du travail est celle de l'élaboration de conjectures à proposer aux autres classes. La recherche est encouragée par l'enseignant qui ne doit pas brider l'imagination des élèves. Conjecture d'une classe de 5<sup>e</sup>

Nous avons pris connaissance des recherches des autres classes et nous avons essayé de travailler en essayant d'autres nombres que 9 et 11. En fait nous avons essayé d'obtenir 1.

Êtes-vous d'accord pour dire qu'avec 8 et 12 cela ne marche pas ?

Nous proposons de choisir des nombres impairs qui ne sont pas dans la même table. Que pensez-vous de ce choix ?»

#### *Conjectures d'une classe de 3<sup>e</sup>*

Comment choisir deux nombres pour pouvoir payer toutes les sommes possibles ?

Conjecture 1 : il faut 2 nombres impairs avec 2 de différence

Conjecture 2 : avec 2 nombres impairs, on peut payer toutes les sommes

Conjecture 3 : il faut pas qu'un nombre soit le double de l'autre

Conjecture 4 : c'est possible si le PGCD des 2 nombres est 1 (nombres premiers entre eux)

Le débat scientifique permet l'émergence de ces conjectures qui sont discutées entre les élèves et envoyées aux autres classes.

*Débat d'une classe de 4<sup>e</sup>*

Nous avons fait un débat en classe sur la conjecture :

**Pour avoir toutes les sommes il faut que :  
les deux nombres soient impairs et que leur écart soit de 2.**

Nous avons étudié plusieurs exemples :

Couples qui conviennent : Couples qui ne conviennent pas :

7 et 9	19 et 17	12 et 10
27 et 25	3 et 5	
10 et 13	5 et 7	
29 et 31		

Pour valider ou infirmer ces conjectures, un travail très important sur la notion de contre-exemple ou la nécessité de démonstration est fait dans les classes. Ce travail prend souvent la forme de débat.

*Débat en classe : démonstration et contre-exemple envoi de la 4A de Jacou*

Nous sommes arrivés à la conclusion suivante : Si les 2 nombres sont impairs et ont un écart de 2 ça marche toujours car on peut toujours trouver 1 car nous avons remarqué que :

pour 3 et 5 on a  $2 \times 5 - 3 \times 3 = 1$   
pour 5 et 7 on a  $3 \times 7 - 4 \times 5 = 1$   
pour 7 et 9 on a  $4 \times 9 - 5 \times 7 = 1$

on peut continuer ainsi avec des nombres impairs qui ont 2 d'écart on augmente de 1 chaque fois les facteurs

On n'est pas obligé d'avoir cette condition nous avons les contre-exemples

10 et 13 où l'écart est de 3 et un des deux nombres est impair  
9 et 5 où l'écart est de 4

Que pensez-vous de nos conclusions ? Nous continuerons nos recherches mardi 20 janvier

### 3.3. Les apports du coordinateur chercheur

Le coordinateur chercheur a un regard extérieur et neutre sur les travaux des élèves, il intervient plusieurs fois en rédigeant, d'abord une relance, vers le milieu du temps de recherche du problème

...vous avez posé de nombreuses questions, certaines importantes d'un point de vue pratique mais qui n'ont aucune influence sur le problème mathématique...

.....certains d'entre vous ont eu la bonne idée de prendre d'autres nombres que 9 et 11. Voilà une idée intéressante. Qu'est ce qui change si on prend 5 et 10? Ou bien 8 et 12? Ou bien 13 et 15?

Pouvez vous donner un résultat général : comment choisir deux nombres pour pouvoir payer toutes les sommes possibles?

Pouvez vous donner un résultat général : comment choisir deux nombres pour pouvoir payer toutes les sommes possibles?

Puis il envoie une clôture du problème à tous les enseignants.

En effet un bilan est indispensable pour les enseignants qui engagent leurs élèves pendant 5 ou 6 heures dans ces recherches, car ils prennent alors conscience du travail accompli. En plus d'un travail sur la démarche scientifique (conjectures, contre exemple...) suivant leur niveau, les élèves ont réinvesti des notions déjà abordées, ont acquis des connaissances qu'ils pourront approfondir ou bien ils ont approché et fréquenté de futurs concepts, qu'ils étudieront par la suite dans leur scolarité.

Dans ce problème, on peut relever l'importance du nombre 1, qui permet d'atteindre tous les autres nombres, le lien entre l'algorithme d'Euclide et l'égalité de Bézout peut être établi. L'étude des valeurs 9 et 11 puis d'autres valeurs, permet un travail sur le PGCD et les nombres premiers entre eux. L'étude de certaines conjectures, sur la parité par exemple, justifie et motive des travaux sur les écritures littérales.

### 3.4. *Les prolongements*

Une des caractéristiques des problèmes proposés est d'avoir des prolongements, la recherche peut s'orienter sur de nouvelles pistes. Des élèves de sixième se sont penchés sur les problèmes suivants :

- Minimiser le nombre de pièces

« le nombre de pièce est important pour des petites sommes mais il devient raisonnable pour des sommes plus importantes... »

- Ne plus rendre la monnaie

« avec des pièces de 9 et 11 des petites sommes sont impossibles mais grande surprise, à partir de 80 toutes les sommes sont possibles... »

#### 4. Conclusion

Dans le cadre d'un projet européen transfrontalier [3], une évaluation de l'impact de cette formation sur l'évolution personnelle et professionnelle des enseignants a été amorcée. Celle-ci a permis de mettre en évidence une implication forte des enseignants, et l'acquisition de nouvelles compétences, tant du point de vue des méthodes pédagogiques que de celui de l'intégration des TICE.

De plus nous avons des indices sur de nouvelles conceptions concernant l'activité mathématique des adultes et des élèves. Les enseignants prennent conscience de nouvelles capacités des élèves ; et ces derniers découvrent avec plaisir des moments de travail de groupe et de débat. Nous pouvons citer la remarque de l'un des enseignants concernant le travail de sa classe : « Ce travail a changé ma vision de la classe. Je les croyais faibles et subissant les mathématiques pour la plupart. Le fait de réussir ce problème que j'avais annoncé comme étant très difficile leur a donné confiance en eux. »

Cette communauté d'enseignants, initialisée par des stages de formation continue, devient progressivement une communauté de pratique qui ne nécessite plus le cadre institutionnel d'un stage. Depuis quatre ans, les mêmes enseignants s'engagent volontairement dans un travail collaboratif avec leur classe, devenant de plus en plus autonomes et responsables du bon déroulement des recherches,

Un répertoire partagé s'est progressivement constitué dans la communauté. À la suite de chaque problème une ressource type SFODEM [6], [7] est élaborée et la dizaine de ressources ainsi rédigées est le début d'une base de problèmes ouverts destinés à un travail collaboratif entre classes. Ces ressources peuvent être réutilisées dans la communauté ou reprises par des formateurs en formation continue.

Ce travail collaboratif autour de la recherche de problème ouvert a un impact certain sur l'évolution personnelle et professionnelle des enseignants, c'est un encouragement fort à développer de futurs projets centrés sur la mise en place de communautés (virtuelles) de pratique.

#### Références

- Arsac, G., Germain, G. et Mante, (1988). M. *Problèmes ouverts et situation problème*. Brochure IREM Lyon.
- Bonafé, F., Chevalier, A., Combes, M.-C. Deville, A., Dray, L., Robert, J.-P. et Sauter, M. (2002). *Les Narrations de Recherche de l'école primaire au lycée*. Co-édition Irem de Montpellier, Apmep n° 151.
- Combes, M.-C. *et al.* (2005). « Formation à distance des professeurs de mathématiques, vers de nouvelles pratiques professionnelles » Intégration des TIC et formation à distance dans un espace transfrontalier : l'exemple de la Catalogne et du Languedoc-Roussillon, UOC, Barcelone.
- Dillenbourg, P. (1996). What do you mean by « collaborative learning » ? In P. Dillenbourg dir. *Collaborative learning : Cognitive and computational Approaches*.
- Guin, D., Delgoulet, J. et Salles, J. (2000). Formation aux TICE : concevoir un dispositif d'enseignement autour d'un fichier rétro projetable. in *L'enseignement des mathématiques dans les pays francophones*, EM 2000, Grenoble, 2000, IREM, Université Fourier, Grenoble.
- Guin, D., Joab, M. et Trouche, L. (2000-2002). *Cdrom Suivi de Formation à distance pour les Enseignants de Mathématiques. Bilan de la phase expérimentale*.

Guin, D., et Trouche, L. (2004). Intégration des TICE : concevoir, expérimenter et mutualiser des ressources pédagogiques. Repères-IREM n° 55.

Legrand, M. (1993). Débat scientifique en cours de mathématiques Repères IREM n° 10.

PISA Rapport <http://www.pisa.oecd.org/>

Sauter M. et Saumade H. ITEM (2003). (<http://www.reims.iufm.fr>) Résolution collaborative à distance de problèmes ouverts (classes en réseau).

Wenger, E (1998). Communities of Practice : Learning, Meaning and Identity Cambridge University Press.

### **Pour joindre les autrices**

Marie Claire Combes  
Plaine du Mas de Gentil, 34980 Combaillaux, France  
[combes.mc@wanadoo.fr](mailto:combes.mc@wanadoo.fr)

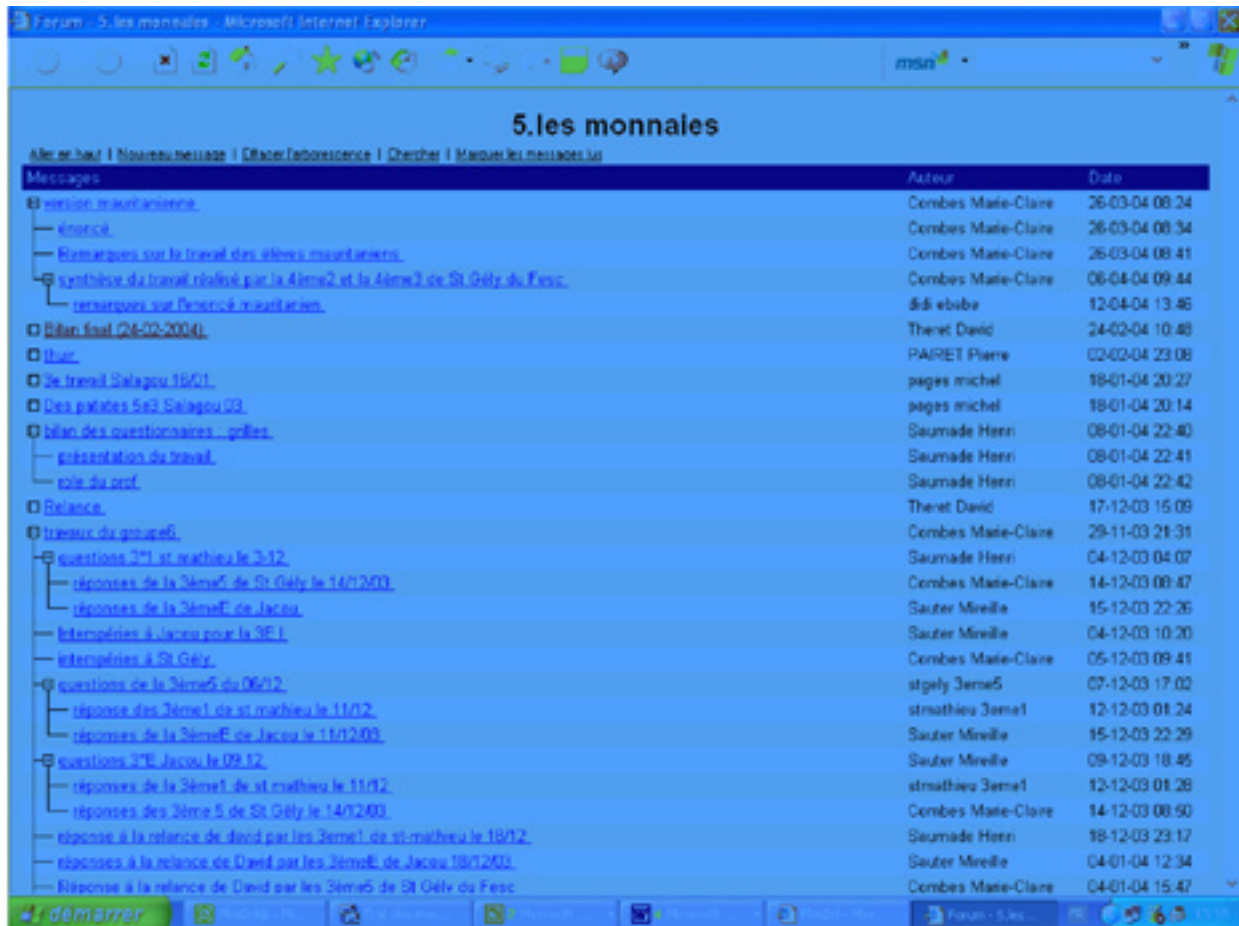
Mireille Sauter  
5 rue des noisetiers, 34170 Castelnau Le Lez, France  
[mireille.sauter@libertysurf.fr](mailto:mireille.sauter@libertysurf.fr)

## Annexe 1

### Extrait de chat

- 03:49 Aurelia : Pour le problème, en fait je n'ai essayé de démontrer. J'ai utilisé Excel pour voir un peu ce qu'il se passe.
- 03:49 Marie-Claire : Bonsoir Fernand, nous as-tu préparé quelque chose ?
- 03:50 David : Ok Aurelia, et as-tu vu quelque chose d'intéressant ?
- 03:50 Robert : Mireille : Je n'ai pas fini les calculs car j'ai commencé juste avant le chat.
- 03:50 Fernand :  $a^2 + b^2 = c^2$  c'est tout.
- 03:50 Marie-Claire : Tu pourrais mettre ton fichier Excel dans le forum Aurelia ?

## Annexe 2



p.forme