Sésamath : questions de praticiens à la recherche en didactique

Gérard Kuntz, Benjamin Clerc, Sébastien Hache

Résumé

Cette communication propose un dialogue large et soutenu entre les chercheurs en didactique des mathématiques et les créateurs de ressources de Sésamath. Après avoir analysé quelques publications consacrées à Mathenpoche, elle propose des thèmes de recherche qui pourraient conduire à une plus grande efficacité pédagogique de cette base de données d'exercices, très utilisée en Collège. L'aide en ligne, la nécessité de travaux comparatifs, l'établissement de scénarios d'usage, la place de la version réseau, le rôle des outils virtuels en géométrie, autant de questions issues d'une pratique très étendue de Mathenpoche en Collège, qui gagneraient à être reprises du point de vue de la recherche. L'article invite aussi les chercheurs à produire eux-mêmes des ressources qui pourraient s'intégrer à Mathenpoche. Il élargit enfin le propos à d'autres ressources de Sesamath (les manuels collaboratifs, Mathematice, les-mathematiques.net, etc.).

Introduction

Dans la communication qui suit, nous partons de quelques travaux récents de chercheurs en didactique, consacrés à la base de données d'exercices [Mathenpoche](#) (*désignée par Mep* dans ce qui suit), réalisée par l'association [Sesamath](#). Nous analysons d'abord les questions et les démarches des chercheurs dans ces publications. Nous tentons d'en tirer des conséquences pour les concepteurs et les utilisateurs de Mep.

Nous cherchons ensuite à élargir les thèmes de recherche et à proposer des questions qui intéressent et préoccupent les enseignants engagés dans le développement et l'utilisation en classe de cet outil. Ces questions et ces propositions ont été accueillies très favorablement durant le colloque et déjà traduites en un projet de recherche dans le cadre de l'ANR.

Les recherches réalisées à propos de Mep

Dès 2002, plusieurs équipes de recherche se sont intéressées aux bases d'exercices d'accès libre, constituées d'exercices ou de problèmes, organisées selon un certain classement, avec pour chacune un environnement qui peut comporter des aides de différents types, des outils (graphiques, calculatrices...) mais aussi la solution des exercices ou des problèmes.

Les études concernant ces types de logiciels font apparaître une augmentation de la motivation des élèves qui se traduit par une plus forte activité (Cazes, Gueudet, Hersant, Vandebrouck, 2004). Ruthven et Henessy (2002) ont montré que la contribution de la technologie à l'implication des élèves dans la tâche proposée est un thème dominant dans les déclarations d'enseignants sur les apports de la technologie. Or, l'activité mathématique des élèves, c'est-à-dire tout ce qu'ils peuvent dire, faire ou penser, est essentielle pour l'apprentissage ; c'est ce qui pousse les chercheurs à s'intéresser à ces produits. Les mêmes études mettent en avant le fait que le rythme des élèves est plus facilement respecté en séances machines avec ces logiciels qu'en séances classiques et le fait que les aides des enseignants sont plus individualisées.

Une nouvelle étude (Hersant & Vandebrouck, 2006) questionne l'activité mathématique potentielle des élèves lorsqu'ils travaillent sur des bases d'exercices et interroge les incidences sur l'activité de l'enseignant (en termes de scénario d'utilisation notamment). Les bases Mep (<http://www.sesamath.hautsavoie.net>) et Wims (<http://wims.unice.fr>) sont à cet

égard étudiées et comparées. L'étude se concentre ensuite sur le thème de la proportionnalité en Sixième. Réalisée à partir de la seule analyse des exercices proposés (sans observation effective de classes), l'étude propose, en guise de conclusion, un certain nombre d'hypothèses et annonce des travaux à venir :

« L'influence du contenu du logiciel sur l'activité mathématique des élèves semble assez facile à inférer par les enseignants à partir de leurs connaissances élaborées pour les séances papier-crayon. L'influence des structures didactiques et logicielles proprement dites semble au contraire plus difficile à inférer et nécessite sans doute, en plus d'une étude fine des exercices dans leur environnement, une observation des élèves et des enseignants au travail. Il apparaît du coup que tout ce qui relève de la conception du scénario, à quelque échelle que ce soit, est délicat. Pour les enseignants, les adaptations dans les pratiques ne sont sûrement pas évidentes mais seront probablement facilitées à l'avenir par les échanges entre enseignants qui se développent avec les communautés de pratiques. »

Est-il possible pour un enseignant d'utiliser Mep, pour faire découvrir à ses élèves des notions, des propriétés, des procédures mathématiques *avant que celles-ci aient été présentées en cours* ? C'est à cette question, toujours à propos de la proportionnalité en Sixième, que cherche à répondre un groupe de recherche INRP-IUFM de Bretagne (Gueudet, 2007). Plus précisément : lors d'un travail long (quatre séances d'une heure) sur Mep, *sans intervention de l'enseignant* :

- Peut-on observer différents parcours, différents comportements d'élèves sur l'ordinateur, et lesquels ?
- Quelles sont les conséquences de ce travail sur les apprentissages, et peut-on observer un lien entre les comportements sur Mep et les apprentissages réalisés ?

Voici les conclusions de cette étude :

« Certains font les problèmes un à un, comme dans un environnement papier-crayon ; d'autres visitent le corpus d'exercices proposés, en passant peu de temps sur chacun ; d'autres encore suivent scrupuleusement les conseils de Mep, et relancent l'exercice s'ils obtiennent 3 sur 5 ou moins. *Aucun de ces comportements ne semble particulièrement freiner ou favoriser l'apprentissage*, dans les classes que nous avons observées (signalons toutefois que les élèves qui « visitaient les exercices » n'avaient pas au départ de difficultés en mathématiques).

Globalement on retient que les élèves ont progressé sur la proportionnalité, mais bien entendu nous ne nous plaçons pas dans une approche qui consisterait à vouloir comparer ces progrès avec ce que les élèves auraient appris dans des séances classiques papier-crayon sur la même durée.

En revanche certains détournements de Mep constituent des difficultés supplémentaires pour l'apprentissage : c'est le cas du comportement qui consiste à relancer l'exercice dès qu'un point de score est perdu, et de la stratégie de recherche d'un résultat entier, stratégie qui s'appuie fortement sur l'emploi de la calculatrice, mais aussi sur la possibilité de première réponse fausse.

Ceci souligne encore, s'il en était besoin, *la nécessité d'associer à Mep un scénario d'utilisation soigneusement réfléchi*, en particulier en ce qui concerne le rôle de l'enseignant. »

L'intense activité d'échanges entre les utilisateurs de Mep au cours de rencontres en présentiel et surtout au moyen de listes de diffusion ne pouvait qu'intéresser les chercheurs. Ainsi, le groupe ECUM (Émergence de Communautés d'Utilisateurs de Mep) suit depuis septembre 2006, l'expérimentation académique de Mep dans l'académie de Rennes. L'article qui en résulte (Dubois *et al.*, 2008) pose les questions suivantes :

- Quelles conditions doivent-elles être réunies pour que les enseignants puissent communiquer entre eux à propos du contenu du logiciel et de ses usages ?
- Une telle communication, lorsqu'elle est mise en place, influence-t-elle les pratiques des professeurs ? À quelles conditions ? De quelle manière ?
- Si une communauté d'utilisateurs émerge, est-elle susceptible d'avoir une influence sur

l'évolution du logiciel ? A quelles conditions ?

Les conclusions de l'article apportent des éléments de réponse et de nouveaux questionnements.

« Nous notons que pour la communauté de pratique MEP que nous avons étudiée, comme pour le groupe ECUM, des *scénarios d'usage*, permettant des descriptions formalisées et structurées de mise en œuvre, font partie du vivier de la communauté. Cet élément paraît même *déterminant pour le développement de véritables collaborations* sur l'emploi de MEP.

Nous avons pu noter que les rencontres que nous avons réalisées en établissement ont joué un rôle important, et ont donné lieu à beaucoup d'échanges sur des utilisations précises de MEP qui n'ont jamais fait l'objet de messages sur une liste. Nous en concluons *qu'une liste de diffusion ne peut suffire à faire émerger une communauté de pratique*.

Deux collègues, non membres du groupe ECUM, ont joué un rôle actif dans les échanges sur la liste. L'une a déposé des documents ; l'autre a signalé qu'elle allait transmettre des documents déposés sur la liste aux collègues de son établissement, et toutes deux ont fait des descriptions d'utilisations précises. Or ces deux collègues sont, chacune de leur côté, membres de communautés de pratique-MEP déjà existantes.

Ceci nous a conduits à faire l'hypothèse que plutôt que faire émerger une communauté de pratiques, le rôle d'une liste de diffusion pourrait être de *créer un lien entre différentes communautés de pratique existantes, les amenant à collaborer*. Wenger parle dans ce cas de *constellations de communautés de pratique*. La liste ECUM pourrait-elle contribuer à créer une telle constellation ? Quelles seraient les conséquences d'une collaboration via la liste entre différentes communautés, en particulier sur le vivier de ressources de ces communautés ? Ce sont les questions qui sont désormais au cœur de notre travail. »

On mesure, au travers de ces trois articles, la richesse des questions suscitées par l'étude des contenus et de la structuration de Mep, par l'observation d'élèves travaillant sur ce logiciel et par les échanges diversement structurés des enseignants à propos de Mep et de ses usages avec les élèves. Ce qui frappe le lecteur, c'est que chaque étude engendre de nouvelles pistes de réflexion et de nouveaux questionnements.

Nous sommes reconnaissants aux travaux de didactique qui ont été menés ou qui sont en cours, car ils stimulent nos réflexions et orientent les travaux de maintenance et d'évolution de la base. Mais, depuis la gestation, la conception et la réalisation de Mep, nous avons nos propres interrogations que nous aimerions partager avec les chercheurs, afin que certaines puissent être reprises et développées lors de travaux de recherche à venir. Les allers-retours entre les créateurs de la base de données d'exercices et les chercheurs pourraient être particulièrement féconds.

C'est peut-être ce que suggérait en filigrane Michèle Artigue dans sa conférence au Colloquium de didactique des mathématiques (Artigue, 2007) :

« ... l'évolution technologique nous oblige à sortir de ces espaces technologiques devenus familiers, nous oblige à nous intéresser aux nouvelles générations de bases d'exercices comme Mathenpoche, développé par l'association Sesamath par exemple, et à essayer de comprendre quels usages en font enseignants et élèves, avec quels effets sur les apprentissages. Elle nous oblige aussi à remettre en question nos modèles de diffusion des connaissances et à prendre la mesure de ce que peut apporter la technologie aujourd'hui dans des contextes difficiles »

Questions et suggestions aux chercheurs à propos de Mep

La question de l'aide

Quand nous avons conçu Mep, l'importance de *l'aide proposée aux élèves pour chaque exercice nous a paru essentielle*. Il n'était pas possible pour les concepteurs de Mep de laisser les élèves face à des questions ou à des difficultés, sans qu'ils trouvent *dans le logiciel même*,

les informations complexes qui leur permettent de les résoudre (au prix d'un travail personnel bien évidemment). L'aide proposée dans Mep a demandé de la part des concepteurs, des scénaristes et des programmeurs (tous enseignants de mathématiques) une énergie et un temps qu'on a peine à imaginer. L'article déjà cité (Hersant & Vandebrouck, 2006) relève l'intérêt de cet aspect particulier du logiciel :

« L'aide proposée dans Mep peut modifier de façon importante l'activité des élèves ou les interventions possibles du professeur. Cette aide n'est pas une solution immédiate et nécessite une adaptation par rapport à la question en cours. Elle peut même correspondre à la résolution d'une question plus difficile que celle en cours. Elle correspond généralement à la résolution d'une des questions les plus avancées de l'exercice, avec l'introduction éventuelle d'un autre registre que celui proposé dans l'énoncé de la question en cours.

Du coup, une bonne partie de l'activité mathématique d'un élève en difficulté peut résider non seulement dans la compréhension de cette aide, mais aussi dans sa transposition pour remarquer qu'il s'agit du même type de problème et comprendre comment résoudre la question en cours. La présentation des données dans un tableau alors que les questions sont proposées dans le registre du langage naturel suggère aussi à l'élève un travail papier-crayon, avec représentation des données dans un tableau. Enfin, l'aide propose d'utiliser le coefficient de proportionnalité pour la résolution de la question alors que la procédure linéaire est plus naturelle. »

Un autre article (Kuntz, 2004) suggérait une utilisation différente de cette rubrique d'aide :

« Pourquoi en limiter l'accès aux seules situations d'erreur ? Il serait précieux de la rendre accessible d'entrée (en option) à ceux qui souhaitent rafraîchir leurs connaissances avant d'aborder les exercices. Car ces aides sont aussi des façons d'apprendre le cours en l'appliquant. Elles touchent aussi à la délicate question de *la rédaction des solutions* devant laquelle les élèves se cabrent de plus en plus, faute de connaissances sûres et d'un minimum d'aisance dans le maniement de la langue. »

Il nous semble que l'étude systématique des contenus de l'aide, dans un champ conceptuel donné, pourrait être retenue comme thème d'étude. Comment les élèves s'en servent-ils ? Quels profits en tirent-ils ? Peut-on caractériser une aide efficace ? L'idée de transformer l'aide en outil d'apprentissage du cours avant de résoudre des exercices est-elle pertinente ? Quelles modifications faudrait-il alors lui apporter ?

Une telle étude pourrait conduire à de réelles améliorations de l'aide existante dans les domaines concernés et à de meilleures approches lors de conceptions futures. Car Mep n'est *ni figé, ni achevé*. En témoigne l'extrait de courrier récent qui suit, sur la liste de diffusion interne à Sesamath :

« Comme vous le savez, Mep 6ème est le plus ancien des niveaux de Mep. C'était le début de l'aventure : les concepteurs, les scénaristes et les développeurs n'avaient à l'époque ni l'expérience, ni la dextérité de l'équipe actuelle. Il me semble donc que le projet de transformer les anciens exercices dans un nouveau modèle n'est pas pertinent. L'idée la meilleure serait *de re-scénariser complètement le niveau de 6ème*, de manière coopérative et ouverte, en commençant par un chapitre pour voir... et en utilisant un Wiki. »

Il est donc possible de contribuer sur ce point (et sur bien d'autres) à *une véritable maturation de Mep*.

De nécessaires travaux comparatifs.

Dans la conclusion de l'article déjà cité (Gueudet, 2007), nous soulignons la phrase suivante :

« Globalement on retient que les élèves ont progressé sur la proportionnalité, mais bien entendu, nous ne nous plaçons pas dans une approche qui consisterait à *vouloir comparer ces progrès avec ce que les élèves auraient appris dans des séances classiques papier-crayon sur la même durée*. »

Or cette question est centrale dans les débats (souvent vifs) entre collègues utilisateurs convaincus de Mep et ceux qui doutent de son intérêt, qui y sont réfractaires ou hostiles. Elle surgit aussi quand les utilisateurs convaincus en viennent à s’effrayer du temps nécessaire à l’apprentissage autonome. Elle ne peut donc pas ne pas préoccuper les chercheurs. Il nous paraît urgent de concevoir et de mener *des études comparatives entre les deux démarches* sur des questions précises et ciblées. Nous imaginons les difficultés d’une telle entreprise, les risques de dérapages et la complexité d’interprétation des résultats de l’étude.

Malgré les difficultés prévisibles, ces études comparées nous paraissent indispensables, tant sont fortes les interrogations et les critiques au sujet de l’emploi de Mep dans le quotidien des classes. Elles pourraient aussi contribuer à éclaircir partiellement des questions sans doute trop vastes et trop peu précises *que nous nous posons cependant*, depuis le début de notre aventure collective :

- Quelles connaissances mathématiques précises un utilisateur peut-il obtenir au moyen des exercices qu’il résout dans Mep ?
- Qu’a-t-il acquis exactement quand il est gratifié par le système d’une note convenable dans un exercice ? Dans les exercices d’un chapitre ?
- Peut-on dire d’un élève qu’il maîtrise les mathématiques d’un niveau, lorsqu’il sait en faire l’essentiel des exercices ?
- Que dire d’un élève qui saurait, en début de Seconde, résoudre de façon satisfaisante *l’ensemble des exercices de révision* que son professeur aurait tiré de Mep pour tester ses champs de connaissance ?

Ces questions comportent en effet un sous-entendu qui appelle la comparaison avec d’autres apprentissages plus classiques. Elles aimeraient dissiper un doute, né d’une critique formulée à mi-mot : le travail avec Mep permet simplement d’apprendre à résoudre les exercices de Mep ! Nous avons l’intuition qu’un élève travaillant dans ce contexte apprend autant de mathématiques que dans un contexte plus classique. Mais sont-elles bien les mêmes ? Peut-il les faire vivre hors de cet environnement ? Questions lourdes, un peu inquiétantes, essentielles en tous cas pour l’enseignement des mathématiques (et pas pour elles seulement).

Les scénarios d’usage au cœur des recherches et des réflexions.

La conception, la scénarisation, la création de l’aide, la programmation, les tests pédagogiques de Mep auraient été tout simplement impossibles sans *un intense processus collaboratif à distance*, tant la tâche était écrasante. Ce travail collaboratif lié à la création de ressources a été complété, dès la mise en ligne publique du logiciel, par d’innombrables échanges entre enseignants concernant l’utilisation pédagogique de Mep. Ils signalaient telle difficulté technique rencontrée, tel point à améliorer, telle idée à compléter. Ces échanges ont permis d’améliorer sensiblement Mep dans le détail. Mais les utilisateurs ont rarement pris le temps d’échanger sur le fond des activités et de prendre du recul par rapport à la pratique quotidienne.

L’avènement de groupes structurés échangeant à un niveau plus profond et essayant de préciser des scénarios d’usage (Guin et Trouche 2004) des ressources de Mep marque une nouvelle étape et répond à un besoin fondamental. Le fait que cette réflexion s’impose simultanément (et indépendamment) parmi les chercheurs et dans le groupe des responsables de Mep au sein de Sesamath ne doit rien au hasard.

Voilà près d’un an que Sesamath travaille à la mise en place d’un nouveau site, *Sesaprof*, où des enseignants utilisateurs des ressources de Sesamath (dont Mep) pourront s’inscrire librement. Dans cet espace privé, des groupes de discussion pourront se développer autour de thèmes précis et ciblés. Les échanges de ces forums seront mémorisés. Leurs responsables en

feront des synthèses. Les origines géographiques des participants étant connues (lors de l'inscription), des rencontres locales et régionales pourront être organisées pour prolonger et renforcer les échanges à distance.

Il nous semble que [Sesaprof](#) (ouvert le 1^{er} juin 2008) peut devenir un outil de choix pour comprendre ce que font de Mep les milliers d'utilisateurs avec leurs élèves. À partir de ces pratiques, il peut être légitime et intéressant de chercher à dégager celles qui sont les plus pertinentes (en fonction du sujet traité) et de les formaliser. Issus de leurs débats, ces scénarios d'usage seront adoptés en toute liberté par nombre d'enseignants.

Au sein de Sesaprof, des listes de diffusion permettront de dégager les thèmes fédérateurs dont pourront s'emparer des communautés de pratique Mep : sans liaison directe avec le travail déjà réalisé en Bretagne (Gueudet 2007), Sesaprof initie dans son principe même une « constellation de communautés de pratique autour de Mep ». Nul doute que dès son lancement public, les chercheurs y trouveront, s'ils le souhaitent, un observatoire incomparable et un lieu où initier et mener des recherches qui leur tiennent à cœur. *Ils sont évidemment les bienvenus sur Sesaprof.*

En plus du site à venir, on peut dès maintenant signaler le [livre d'or de Mep](#) (ouvert en février 2008) où de nombreux utilisateurs s'expriment librement. On n'y trouve pas d'analyses approfondies, mais un ton et des relations d'expériences qui peuvent intéresser les praticiens et les chercheurs.

La version réseau de Mep : un outil subtil et ... largement ignoré.

Une des questions souvent évoquée par les enseignants concerne la (très) difficile gestion de l'hétérogénéité des classes. Les chercheurs se sont souvent penchés sur cette question. Or, à notre grand étonnement, [la version réseau de Mep](#), qui nous semble apporter des outils performants à cet égard, n'est pratiquement jamais évoquée dans ces publications. Mep est librement accessible à tous au moyen d'une simple liaison Internet. On ne demande ni identification, ni mot de passe, ni inscription. Cela convient parfaitement à l'utilisateur isolé.

Il en va différemment pour la version réseau, conçue *pour l'utilisation en classe*, sous la direction d'un enseignant. Les participants accèdent alors à leur « classe ou à leur « groupe virtuel » (à l'intérieur de la classe) au moyen d'un nom d'utilisateur (login) qui leur est propre et qui évite des intrusions indésirables dans des fichiers confidentiels (notes, statistiques etc.). L'enseignant prépare la séance en sélectionnant les thèmes du jour. Il peut affiner sa démarche pédagogique *en définissant des sous-groupes d'élèves* à qui des exercices personnalisés sont destinés (en soutien ou en remédiation par exemple, mais aussi pour proposer des compléments de travail aux plus rapides).

Grâce au réseau, il peut *suivre le travail de chaque élève en temps réel* (depuis son poste, il a accès à leur écran), recueillir son travail, consulter et traiter ses résultats. Le logiciel sait établir des statistiques de résultats et noter automatiquement un « devoir en environnement informatique ».

Rien n'empêche le professeur d'ouvrir le réseau *au travail des élèves à leur domicile*. Il peut préparer une liste d'exercices que les élèves connectés découvrent et traitent. Là encore il en recueille les résultats qui lui permettront de préparer des séances ultérieures finement ciblées.

Il nous semble que le travail avec la version réseau mériterait une recherche particulière, qui pourrait balayer les secteurs évoqués ci-dessus (pédagogie différenciée, place du professeur dans une séance avec plusieurs sous-groupes, séances à domicile, exploitation des résultats et des statistiques, etc.). Des utilisateurs chevronnés de la version réseau, en particulier en lycée professionnel, seraient heureux de dialoguer avec les chercheurs. Une piste de recherche importante, sans l'ombre d'un doute !

La géométrie et les outils virtuels de Mep

C'est en géométrie sans doute que Mep est le plus discuté : l'absence de libre rédaction rebute de nombreux collègues qui, de ce fait, passent à côté *des nombreux exercices de construction*, dont le succès nécessite au préalable un raisonnement clair et précis (rien ne les empêche d'ailleurs de le faire rédiger sur papier par les élèves). Car les concepteurs de Sesamath ont donné dans ce domaine libre cours à leur créativité. En témoignent [Instrumenpoche](http://instrumenpoche.sesamath.net)¹ (instruments géométriques virtuels) et [Tracenpoche](http://tracenpoche.sesamath.net)² (logiciel de géométrie dynamique). Ces deux outils sont *des modules de Mep* dans lequel ils apportent mouvement et simulation.

Il nous semble urgent de créer des listes de diffusion autour des thèmes géométriques de Mep³. Cela permettra sans doute de voir naître des communautés de pratique qui pourront préciser des scénarios d'usage des exercices de géométrie. Ils pourront réfléchir en particulier aux liens entre les travaux avec Mep et ceux, indispensables en environnement papier-crayon.

Une attention plus particulière pourra être portée sur le rôle et la place de Tracenpoche et d'Instrumenpoche dans ces exercices. Facilitent-ils l'apprentissage géométrique des élèves (c'est l'avis majoritaire des utilisateurs souvent enthousiastes) ou au contraire le perturbent-ils en distrayant les élèves de l'essentiel (c'est un avis souvent exprimé) ?

Les thèmes géométriques sont sans doute plus difficiles à cerner que celui, souvent traité, de la proportionnalité par exemple. Ils mériteraient d'autant plus que des travaux de recherche leur soient consacrés afin d'établir si l'approche de ces domaines à l'aide de Mep est performant (en terme d'apprentissage des élèves) : des travaux comparatifs avec un enseignement classique seraient particulièrement utiles en l'occurrence.

Une réflexion et des études sur la meilleure utilisation possible de Tracenpoche et d'Instrumenpoche seraient souhaitables. Elles pourraient se concentrer sur des groupes d'exercices d'un niveau donné, sur l'ensemble d'un niveau et même sur le Collège tout entier.

Invitation à la création

Notre étions convaincus, quand nous avons mis Mep en chantier, que l'entreprise n'avait d'avenir que si elle couvrait rapidement un terrain très large, au moins une classe de Collège, l'ensemble du Collège dans l'idéal. C'était le prix (considérable) à payer pour qu'une base de données d'exercices parvienne au degré de notoriété suffisant pour être véritablement utilisée à une large échelle dans les classes. Il fallait aussi convaincre les autorités administratives ou pédagogiques, pas nécessairement persuadées au départ que des initiatives d'enseignants puissent conduire à un produit de qualité... L'expérience montre que nous avons raison : aujourd'hui, malgré de nombreuses ressources (partielles et fragmentaires) en ligne sur divers sites, Mathenpoche a une position dominante (hégémonique regrettent certains) dans les pratiques des enseignants. Et de nombreuses Académies l'ont mis en expérimentation officielle à partir de leurs serveurs.

Ce choix, vital pour exister dans une offre foisonnante et convaincre les autorités académiques, n'était pas sans inconvénients : la scénarisation des exercices s'est faite de façon assez fermée et à un rythme endiablé. Nous n'avions pas le temps d'une large concertation qui aurait enrichi notre démarche : si nous l'avions pris, *nous ne serions pas là aujourd'hui pour en parler !* Nous aurions quelques ressources excellentes sur un site à peine fréquenté.

¹ <http://instrumenpoche.sesamath.net>

² <http://tracenpoche.sesamath.net>

³ Il s'agirait de réfléchir à toutes les questions propres à l'enseignement de la géométrie, au-delà de ce que peuvent y apporter Tracenpoche et Instrumenpoche, qui ont déjà chacun leur liste de diffusion.

Le temps de la création initiale est terminé. Mep est reconnu et installé durablement dans le paysage et devient un objet d'étude pour la recherche en didactique. *Nous avons donc maintenant le temps de repenser certains aspects ou secteurs*, par exemple le niveau de 6^{ème}, qui fut réalisé en premier et qui nous semble pouvoir être amélioré. Voici à ce sujet un extrait de courrier significatif envoyé sur la liste de diffusion interne de Sesamath. Il renvoie à des aspects déjà abordés précédemment dans cette communication.

« L'idée serait de travailler sur le chapitre des angles, pour trois raisons :

1) on a déjà une bonne base de départ dans le Mep 6ème actuel. D'après moi, c'est l'un des meilleurs chapitres du niveau 6e.

2) Un chapitre de géométrie permettra d'utiliser les superbes outils que sont Tracenpoche et Instrumenpoche.

3) Pour ce chapitre, on voit bien l'évolution du CM2 vers la 6ème. En CM2, on travaille davantage sur la grandeur et en 6^{ème}, l'accent est mis sur la mesure. Plus que pour d'autres chapitres peut-être, il y a donc un vrai intérêt à regarder le contenu sur tout l'axe CM2/6ème. Je suis persuadé que c'est en créant des outils communs avec des passerelles qu'on améliorera la liaison CM2/6ème : ne laissons pas passer une telle opportunité.

L'idée est aussi d'apporter une réponse aux détracteurs de Mep en leur montrant toute l'étendue de ce que l'on peut faire, et l'on peut faire beaucoup. À scénarisation différente, développement différent. Là aussi, nous devons être sans doute plus coopératifs et ouverts (ce ne sera pas le même développeur qui fera tout le chapitre, chacun se déclarant sur les exercices qu'il préfère). On peut même imaginer faire voter les inscrits à « Sésaprof » pour voir quels exercices ils aimeraient voir développer en premier.

Clairement, Sésaprof serait aussi le lieu privilégié pour les tests après développement : tout cela devra être réfléchi, organisé, pensé... mais pour cela, il faut d'abord la base d'exercices. Si certains sont intéressés à organiser ce chantier, on créera une liste pour trouver une façon efficace de travailler (en particulier, comment organiser le wiki...)... qu'ils m'envoient un courriel pour se signaler. Par la suite, quand tout sera en place, tous les membres de Sesamath inscrits à Sésaprof pourront participer au projet : ce sera une répétition avant l'ouverture plus large. »

On le voit, nous ne sommes plus dans un chantier urgent. Nous pensons que des didacticiens pourraient y participer, y apporter leurs connaissances, orienter la création, faire leur miel de ce processus créatif à large échelle.

Conclusion

Nos vœux et nos suggestions ont été discutés et reçus avec grand intérêt au cours du colloque, et traduites dans les mois qui suivirent dans un grand projet de recherche (3 ans) auprès de l'ANR, associant l'INRP, plusieurs Universités et Sesamath.

Soulignons l'intérêt des différents interlocuteurs lors du colloque pour des études comparatives à grande échelle : qu'apprennent *de différent* les élèves exposés à Mathenpoche durant toute la période du Collège ? Que gagnent-ils dans cette exposition ? Qu'y perdent-ils si on les compare aux élèves soumis à un enseignement plus traditionnel ? Relevons l'accord général au sujet de l'importance de ces thèmes, sur le fait qu'il faut les proposer dans des sujets de thèse et en réponse à des appels à recherche, processus qui s'est concrétisé quelques mois à peine après le colloque.

Nous suggérons que dans ces recherches à venir, de nouvelles ressources, issues des ingénieries didactiques, et créées en commun par les chercheurs et Sesamath, viennent enrichir Mathenpoche.

Les manuels Sesamath, qui bousculent l'édition scolaire dans les mathématiques du Collège, pourraient occuper une place centrale dans ces recherches. D'autant que l'ensemble des ressources numériques qu'ils contiennent seront disponibles pour l'enseignant et ses

élèves (à côté de celles de Mathenpoche) dans le futur Labomep⁴, qui remplacera prochainement Mep réseau. L'étude des synergies entre ces ressources et leur interaction avec les nombreux outils de Labomep nous paraissent capitales.

L'intense activité autour de la revue en ligne *Mathematice*⁵, avec ses nouveaux auteurs d'articles⁶, d'approche et de style parfois surprenants, pourrait elle aussi susciter réflexions, études et débats à propos de l'intégration des TIC dans le quotidien des classes. La revue pourrait aussi accueillir des articles issus de la recherche en didactique à propos des technologies.

Dans un tout autre domaine, les nouvelles façons d'apprendre *ensemble, de façon conviviale et choisie*, des mathématiques universitaires sur les forums de *les-mathematiques.net*⁷ (un autre site de Sesamath) pourraient sans aucun doute constituer un bon sujet de thèse.

En abordant *de front et globalement* de très gros objets comme Mep, les nouvelles pratiques induites par les manuels en ligne, ou les nouvelles façons d'apprendre en commun sur *les-mathematiques.net*, les recherches en didactique vont changer d'échelle.

N'a-t-on pas, en Histoire, changé de regard, de perspective et d'ampleur quand Lucien Febvre et Marc Bloch ont fondé l'École des Annales ? Aurait-on imaginé avant eux une histoire de « la peur en Occident », une « histoire du Paradis » en 3 volumes, celle de [la Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II](#), ou encore celle de « Séville et l'Atlantique » ?

Gérard Kuntz

Comité scientifique des IREM
gkuntz@sesamath.net)

Benjamin Clerc

Professeur du secondaire
benjamin.clerc@sesamath.net

Sébastien Hache

Sesamath,
sebastien.hache@sesamath.net

Références

- Artigue M. (2007). La didactique des mathématiques face aux défis de l'enseignement des mathématiques. *Colloquium de didactique des mathématiques*. Paris. <http://www.ardm.asso.fr/rencontre/semin/s200710/Colloquium-Artigue.pdf>
- Cazes C., Gueudet G., Hersant M., Vandebrouck F. (2004). Using Web-based learning environment in teaching and learning advanced mathematics, *ICME 10*, Copenhagen, July 4-11, 2004
- Dubois M.-C., Gueudet G., Julo J., Le Bihan C., Loric F. (2008). Quels échanges pour quels usages de MathEnPoche ? Article en ligne sur *MathemaTICE* : <http://revue.sesamath.net/spip.php?article149>
- Gueudet G. (2007). Emploi de Mathenpoche et apprentissage : l'exemple de la proportionnalité en Sixième. *Repères-IREM*, 66, 5-25.
- Guin D., Trouche L. (2004). Intégration des TICE : concevoir, expérimenter et mutualiser des ressources pédagogiques. *Repères-Irem*, 55, 81-100.

⁴ Voir Sesablog en date du 15.02.2009.

⁵ Près de 18000 connections mensuelles, en croissance régulière.

⁶ Voir Sesablog/catégorie/MathemaTICE

⁷ MathemaTICE n° 8, janvier 2008.

Hersant M. & Vandebrouck F. (2006). Bases d'exercices de mathématiques en ligne et phénomènes d'enseignement-apprentissage. *Repères-Irem*, 62, 71-84.

Kuntz G. (2004). Mathenpoche : de la percée institutionnelle vers un espace numérique de travail. *Bulletin de l'APMEP*, 452, 418-431.

Ruthven K., Hennessy S. (2002). A practitioner model of the use of computer-based tools and resources to support mathematics teaching and learning, *Educational Studies in Mathematics*, 49(1), 47-88.

Sitographie

Calcul@tice : <http://netia59a.ac-lille.fr/calculatice>

École des Annales : http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cole_des_Annales

Instrumentpoche : <http://instrumentpoche.sesamath.net>

Les-mathematiques.net : <http://www.les-mathematiques.net/>

Livre d'or de Mathenpoche : <http://mathenpoche.sesamath.net/index.php?page=800>

Manuels de Sesamath : <http://manuel.sesamath.net>

Mathematice : <http://revue.sesamath.net>

Mathenpoche : <http://mathenpoche.sesamath.net>

Mathenpoche réseau : <http://mathenpoche.sesamath.net/index.php?page=300>

Sesamath : <http://www.sesamath.net>

Tracenpoche : <http://tracenpoche.sesamath.net>

Wims : <http://wims.unice.fr/wims>