
Multimédia

MULTIMEDIA

Mathenpoche-réseau : vers un déploiement académique réussi

Christophe PREVOT et Michèle BECHLER,
 professeurs de mathématiques, animateurs Irem,
 chargés de mission TICE au rectorat
 de l'académie de Nancy-Metz

Prolégomènes

En Lorraine, durant l'année scolaire 2004-2005, fut lancée la première plate forme d'environnement numérique de travail, PRISME (Projet régional d'intégration des services numériques pour l'éducation), dans 20 établissements scolaires. Le déploiement d'un tel outil nécessitait un accompagnement fort des usagers et en premier lieu des professeurs. C'était une première : non seulement la Région et le Rectorat proposaient un service numérique, mais aussi un accompagnement sur son utilisation. Cet accompagnement consistait notamment en des regroupements disciplinaires où des professeurs montraient leurs usages, échangeaient sur les pratiques et réfléchissaient à l'avenir des usages de l'E.N.T. et à son utilisation à l'intérieur de l'établissement comme depuis l'extérieur sur n'importe quel ordinateur.

Lors de la journée disciplinaire PRISME et Mathématiques de novembre 2005, un besoin d'outils et de ressources gratuites accessibles aux élèves se fait fortement ressentir. En effet, les ressources proposées à l'époque (K.N.E., C.N.S., *Lesite.tv* et *Ruedesecoles.com*) étaient plutôt pauvres en ressources mathématiques et celles utilisées par les professeurs étaient plutôt disparates (*123Maths*, *BibM@th*, *Chronomath*, *Euler-Ver-sailles*, *Lilimath*, *Mathenpoche le site*, *Panoramath*, *Paraschool*, S.M.A.O., WINS, etc.). De plus, des outils comme les traceurs de courbes, les logiciels de géométrie dynamique et les tableurs se doivent de faire partie de l'environnement de travail des élèves. Les professeurs attendaient du corps d'inspection en mathématiques et de la mission académique TICE des conseils dans le choix et l'utilisation de ressources. Conformément aux attentes, et en vue d'homogénéiser les pratiques, le corps d'inspection et la mission

TICE se mirent alors en quête d'une ressource qui pourrait s'intégrer à l'E.N.T. et permettrait d'effectuer un travail mathématique tout en proposant des outils accessibles.

Le choix de Mathenpoche-réseau

Après quelques mois de recherches et de tests, le choix s'arrête finalement sur le produit *Mathenpoche-réseau*, développé par l'association à but non lucratif *Sésamath*, car celui-ci offre plusieurs caractéristiques intéressantes. En février 2006, les I.A.-I.P.R. de Mathématiques, écrivent en page 4 de la brochure **Usages pédagogiques d'un ENT**¹ (mission TICE, académie de Nancy-Metz) : « *La mise à disposition de ressources numériques de qualité est nécessaire pour que les pratiques des professeurs en lien avec l'utilisation des TIC se développent. Parmi ces ressources, celles proposées par l'association Sésamath (le logiciel Mathenpoche, exercices interactifs couvrant l'intégralité des programmes de sixième et cinquième, bientôt de quatrième et troisième, les outils Tracenpoche, Instrumenpoche, etc.) méritent notre attention. La version « réseau » du logiciel offre une grande souplesse d'utilisation, permettant notamment au professeur de différencier le travail demandé à des groupes d'élèves et ainsi de mieux gérer l'hétérogénéité des classes.* »

Les points forts retenus pour le choix de *Mathenpoche-réseau* sont :

- **Libre** : le produit peut être adapté aux besoins locaux.
- **Gratuit pour les usagers** : le déploiement ne nécessite que des coûts d'accompagnement, et éventuellement de développements ultérieurs. Il n'y a aucun coût pour un établissement de l'académie.
- **Centralisé** : l'application est déposée sur un serveur académique et ne nécessite aucune maintenance dans les établissements.
- **En ligne** : l'application est accessible de tous depuis n'importe quel ordinateur connecté à internet.
- **Avec accès authentifié** : chaque usager se connecte avec un identifiant et un mot de passe ; en fonction de son profil (élève ou professeur) l'application lui délivre divers types d'informations.
- **Base collège** : l'ensemble du niveau collège est couvert par un « manuel électronique » composé d'exercices interactifs, d'assistants et d'éléments du cours (l'équivalent de *Mathenpoche le site*).
- **Outils complémentaires** : l'application intègre plusieurs logiciels complémentaires (logiciel de géométrie dynamique *Tracenpoche*, logiciel RIP en 2007 ; application d'instruments virtuels de géométrie *Instrumenpoche* ; tableur *Casenpoche* ; moteur de

¹ en téléchargement sur <http://prisme.ac-nancy-metz.fr> en rubrique *vie du projet* > *Usages pédagogiques et accompagnement*

création d'exercices de calcul mental) que le professeur peut utiliser pour donner des travaux de recherches aux élèves.

- **Suivi du travail** : le travail réalisé par les élèves est enregistré (soit sous forme numérique pour les exercices de la base d'exercices interactifs, soit sous forme de scripts pour les travaux de recherches donnés dans les outils complémentaires) ce qui permet au professeur d'effectuer un suivi individualisé des élèves, de repérer leurs besoins et leurs progrès.

Quelques professeurs réalisent de premières situations d'utilisation particulièrement riches, loin de l'utilisation de simple exerciceur qui donne une très mauvaise image de ce qu'est l'application et de l'utilisation qui peut en être faite. C'est décidé, l'académie déploiera massivement *Mathenpoche-réseau* dès la rentrée 2006. Mais une fois le choix effectué il est nécessaire de s'interroger sur l'accompagnement afin d'éviter des utilisations « bouche-trou » : qui ? pourquoi ? comment ?

Les acteurs

Le corps d'inspection de mathématiques

Convaincu que des usages raisonnés et des travaux intéressants de recherche sont possibles avec *Mathenpoche-réseau*, les inspecteurs pédagogiques jouent alors un rôle prépondérant comme incitateur à l'utilisation de cette ressource, notamment en organisant des journées de présentation et en communiquant sur le déploiement dans la lettre de rentrée aux professeurs de mathématiques. L'objectif est d'amener des professeurs peu ou pas utilisateurs des TIC avec leurs classes à s'investir dans ce domaine complémentaire de l'apprentissage traditionnel ainsi qu'à participer à la validation du B2i.

Parallèlement aux travaux menés par un groupe de l'Irem de Lorraine, les inspecteurs encadrent des formations sur l'utilisation via une formation en ligne conçue dans l'académie : « Enrichir ses pratiques pédagogiques et différencier son enseignement en intégrant *Mathenpoche-réseau* », déposée sur la plate forme nationale de formation à distance *Pairform@nce2*. L'objectif de cette formation est de permettre aux stagiaires de découvrir toutes les facettes de l'application *Mathenpoche-réseau*, notamment grâce aux travaux de l'Irem de Lorraine, ainsi qu'à l'utilisation des outils complémentaires et les possibilités inhérentes offertes aux professeurs de création et de récupération de travaux d'élèves. La formation s'appuie également sur des documents d'aide technique concernant les fonctionnalités et outils de l'application réalisés par la mission TICE académique.

2 <http://pairformance.education.fr>

*L'Irem de Lorraine*³

Dès le choix du produit effectué un groupe Irem s'est mis à réfléchir sur l'utilisation de cette ressource et a mis au point des scénarios pédagogiques d'utilisation raisonnée disponibles sur internet⁴ : certains portent sur la découverte d'une notion en classe, d'autres sur la différenciation ou l'entraînement, alors que les derniers proposent des situations de recherche avec le logiciel de géométrie dynamique *Tracenpoche*.

Afin de mieux exploiter le suivi des élèves à travers les bilans individualisés, soit chiffrés pour les exercices issus de la base, soit sous forme de scripts pour les travaux réalisés avec les outils complémentaires, les membres du groupe ont souhaité proposer des parcours permettant d'orienter les élèves en fonction de leurs réussites et échecs.

Le groupe Irem réfléchit aujourd'hui à des adaptations du produit, notamment en reprenant des travaux sur les évaluations diagnostiques et en les informatisant pour les intégrer à *Mathenpoche-réseau* sous forme de parcours « clé en main », ou modulables par les professeurs en fonction de leurs objectifs, s'appuyant sur des analyses fines des erreurs des élèves.

La mission académique TICE

Des chargés de mission TICE⁵ ont pour tâches l'accompagnement à l'intégration dans les pratiques professionnelles au sein des établissements, la gestion globale de l'application (mise à jour, suivi des comptes, remontée de problèmes aux développeurs, etc.), l'assistance technique (essentiellement aide à la création des comptes), la vie du projet (animation d'une liste de diffusion sur les pratiques ; personnalisation de l'application avec logo académique, liens directs depuis l'interface vers les ressources académiques, etc.; Livres d'or des élèves⁶ et des professeurs⁷), le développement informatique et la réalisation de documents d'aide et d'utilisation. L'hébergement est assuré par la Direction des services informatiques de l'académie sur un serveur virtualisé dédié.

Les coûts induits

Si l'application est effectivement gratuite, il n'en demeure pas moins que son déploiement et l'accompagnement nécessitent quelques moyens pris en charge par l'académie :

3 <http://www.irem.uhp-nancy.fr> ; présentation du groupe en rubrique *Groupes > Mathenpoche*

4 http://www.ac-nancy-metz.fr/enseign/maths/irem/Mep/Mep_sequenceex.htm

5 <http://www.ac-nancy-metz.fr/mathenpoche>

6 http://www.ac-nancy-metz.fr/espacesciel/cgi-bin/accueil/livredor/livre_dor/Livre_20092007_102312.asp

7 http://www.ac-nancy-metz.fr/espacesciel/cgi-bin/accueil/livredor/livre_dor/Livre_10072008_103833.asp

MULTIMEDIA

- en heures supplémentaires pour les trois dernières années scolaires :
 - o 2005-2006 : 10 000 € (deux formateurs de *Sésamath* et un développeur) ;
 - o 2006-2007 : 17 000 € (le groupe Irem, le module de formation à distance dans *Pairform@nce* et un développeur) ;
 - o 2007-2008 : 9 500 € (le groupe Irem et un développeur) ;
 - o 2008-2009 : année en cours, bilan non achevé.
- en services par la mission TICE :
 - o serveur maintenu et applications mises à jour régulièrement ;
 - o accompagnement technique des établissements dans la création des comptes ;
 - o présentation de l'application et accompagnement des professeurs dans les usages.

Ces coûts sont certes importants mais ils sont incontournables pour atteindre l'objectif visé par le corps d'inspection : usage raisonné et réfléchi, loin de la simple utilisation d'un exerciceur et de l'approche « bouche-trou » en salle informatique.

Les usages en quelques chiffres

Nombre de comptes créés

	Juin 2007	Juin 2008	Évolution 2008/2007	Avril 2009
Nb d'établissements inscrits	228	272	+ 19,3 %	318
<i>Dont collèges publics</i>	174	193	+ 10,9 %	207
<i>Et collèges privés</i>	15	21	+ 40 %	24
Comptes professeurs créés	716	1 033	+ 44,3 %	1 386
Comptes élèves créés	55 226	62 927	+ 13,9 %	67 057

Utilisation réelle

	Juin 2007	Juin 2008	Évolution	Avril 2009
Comptes élèves utilisés	18 407	26 791	+ 45,5 %	29 287
Nb d'exercices traités distincts	1 677	1 666	- 0,7 %	1 620
Nb d'exercices traités en tout	626 972	1 293 015	+ 106,2 %	1 298 963
Nb d'hs de travail effectuées par les élèves	In connu	396 627		396 767
Nb d'exercices de calcul mental créés par les professeurs	In connu	204		264
Nb d'exercices de calcul mental réalisés par les élèves	In connu	393		272
Nb d'exercices <i>Tracempoche</i> créés par les professeurs	In connu	160		302
Nb d'exercices <i>Tracempoche</i> réalisés par les élèves	In connu	816		1 675

Les élèves et cette ressource

Les élèves utilisent l'application non seulement à l'occasion de séances proposées par leurs professeurs pendant le temps scolaire ou en dehors, mais aussi d'eux-mêmes pour remédier spontanément à leurs difficultés, apprendre autrement, revoir un sujet ou approfondir une notion. Il est ainsi intéressant de constater que de nombreux élèves se connectent le soir, les week-ends ou pendant les vacances scolaires pour travailler (e.g. 216 élèves connectés le 1er dimanche des vacances de printemps 2009, 158 le 2e dimanche et 503 le dernier dimanche de cette même période) et ce à toutes les heures de la journée ou de la nuit.

Un extrait du Livre d'or des élèves

- *Je n'aime pas trop les maths mais avec ça cela passe mieux.*
- *C'est plus amusant de faire des exercices sur l'ordinateur mais c'est dommage qu'il y ait de l'aide : ça serait mieux sans.*
- *On peut s'entraîner chez nous c'est ça qui est chouette !*
- *Cela permet de revoir ce que l'on a déjà fait et réussir à surpasser nos difficultés.*
- *Quand je ne comprends pas bien un de mes cours, je m'exerce pour mieux comprendre.*
- *C'est bien mais il y a des exercices où il faut se casser un peu la tête.*
- *Ce site est très pratique pour réviser avant le Brevet mais il y a des exercices un peu durs et l'aide n'aide pas trop pour certains exercices.*
- *Cela donne envie de bosser ses maths ! En fait si tu apprends tes leçons tu comprends tout sur Mathenpoche.*
- *Je n'arrive pas à y croire c'est trop bien : avant j'avais 9 de moyenne en maths et j'ai augmenté quand j'ai découvert Mathenpoche. Cela m'a donné envie de faire plus de maths sur l'ordinateur afin que je m'améliore.*
- *Ce site est idéal pour expliquer (c'est vrai les profs ne peuvent pas tout réussir).*
- *J'aime Mathenpoche car c'est une sorte de soutien en ligne à la maison et qui en plus est gratuit (contrairement à certains sites d'aide).*

De ce Livre d'or, trois axes essentiels semblent être mis en évidence par les élèves eux-mêmes :

1. Motivation personnelle : les élèves ressentent une motivation accrue pour les mathématiques ;
2. Apprentissage : les élèves pensent qu'ils comprennent mieux les leçons ;
3. Impact sur les résultats : les élèves trouvent que leurs résultats chiffrés aux évaluations s'améliorent.

Un bilan des formations

La formation en ligne conçue dans l'académie et déposée sur la plate forme nationale *Pairform@nce* permet principalement aux stagiaires de découvrir l'outil et ses usages. La différenciation est encore balbutiante tout comme la mise en situation de recherche avec les outils complémentaires (comme par exemple avec le logiciel de géométrie dynamique *Tracenpoche*). Néanmoins, l'apport didactique de la formation est important, et les situations d'exemples proposés par l'Irem de Lorraine amènent les stagiaires à réfléchir à leurs usages et concevoir l'utilisation de cet outil avec un regard nouveau.

*Un échantillon de conclusions des stagiaires*⁸

- *Je n'aurais pas progressé si vite seule.*
- *Très enrichissant et cela m'a au moins obligé à me lancer sur l'ordinateur avec mes élèves sinon j'aurais encore reporté à une prochaine année.*
- *Je n'avais jamais fait travailler les élèves sur ordinateur, donc la formation m'a permis de m'y mettre.*
- *Utilisation plus fréquente des outils informatiques avec mes classes, j'ai pris davantage confiance en moi avec l'outil informatique grâce à Mathenpoche.*
- *Je suis enfin motivée et convaincue par la qualité de ce nouvel outil, et je vais l'utiliser avec mes élèves.*
- *Multiplier les séances en salle informatique avec une classe de manière à découvrir des notions et pas seulement pour faire des exercices d'entraînement.*
- *Utiliser pour un cours et non plus seulement en exercices.*
- *Le stage a permis la compréhension et l'utilisation de Tracenpoche peu accessible en situation de découverte.*
- *J'utilisais Mathenpoche en ligne, maintenant je l'utiliserai toujours en réseau. J'ai également découvert Tracenpoche.*
- *Utilisation plus rationnelle du logiciel Mathenpoche et utilisation plus fréquente.*
- *Mes élèves peuvent réviser des notions chez eux grâce à Mathenpoche.*

De ces conclusions, deux axes essentiels sont mis en évidence :

1. Intégration d'un outil informatique dans les pratiques : les professeurs se mettent à inclure dans leur progression l'utilisation d'une ressource qui permet d'avoir une autre connaissance des acquis et progrès de l'élève et découvrent une approche complémentaire de l'enseignement ;
2. Ouverture vers d'autres outils : à travers les scénarios de l'Irem, les professeurs se met-

⁸ http://mathenpoche.ac-nancy-metz.fr/documents/evaluation_FOAD_Mep.html

tent à utiliser d'autres outils, comme par exemple un logiciel de géométrie dynamique pour des situations de recherches.

En guise de conclusion

Le déploiement dans l'académie de Nancy-Metz de la ressource *Mathenpoche-réseau* est une réelle réussite. Ceci est dû à la conjonction de plusieurs acteurs institutionnels qui ont œuvré au même objectif. Le partenariat avec l'association *Sésamath* est exemplaire et a débouché sur une convention avec le Rectorat. Il a permis d'envisager des évolutions importantes, notamment dans la future version *LaboMep*, véritable brique d'un E.N.T., qui sera intégré grâce à un S.S.O. à la rentrée 2009 dans les E.N.T. lorrains *Mirabelle*⁹ et *PLACE du Lycée*¹⁰. Dans l'académie, *Mathenpoche-réseau* est le seul exemple de déploiement d'une ressource massivement utilisée, et permet notamment une ouverture de la classe de mathématiques.

Les travaux du groupe Irem tendent à montrer que *Mathenpoche-réseau* permet une réelle plus-value dans l'acquisition de compétences tant informatiques que mathématiques par les élèves lorsqu'il est utilisé en alternance avec un enseignement plus traditionnel dans lequel la trace écrite joue un rôle très important.

9 <http://www.ac-nancy-metz.fr/mirabelle>

10 <http://www.placedulycee.eu>