

Les activités périscolaires mathématiques

Martin Andler^(*)

Les activités périscolaires, en mathématiques, comme dans les autres domaines, sont un complément à ce qui se passe en classe dans le cadre des cours et des programmes. Elles n'ont aucun sens si elles ne s'appuient pas sur une base solide d'apprentissages. Cela ayant été précisé, et nous n'y reviendrons pas, nous allons

- décrire les différents types d'activités périscolaires,
 - discuter de leurs objectifs pédagogiques,
 - présenter les dispositifs institutionnels existants et leurs limites,
 - présenter Animath, maison commune des activités mathématiques périscolaires.
- Le dossier dont on trouvera ici la première partie, comprend par ailleurs un certain nombre d'exemples sans chercher à être exhaustif.

I. Quelles activités et pour qui ?

Les catégories qui apparaissent dans cette énumération ne sont pas disjointes.

A. Clubs et ateliers de mathématiques

Il s'agit de structures implantées le plus souvent dans les établissements scolaires proposant, sur une base régulière, à des groupes d'élèves volontaires divers types d'activités mathématiques. Pour simplifier la terminologie, on les appellera toujours « clubs ». Les principaux types en sont :

- Club de jeux mathématiques. Généralement destiné à accueillir des jeunes collégiens en leur proposant des activités de jeux mathématiques.
Ressources : jeux disponibles dans le commerce, type Mathador, ou jeux tels que proposés dans la série des brochures APMEP : Jeux 1 à 8.

(*) Président d'Animath, Martin.Andler@math.uvsq.fr.

- Club de projets scientifiques. Il s'agit de proposer à des groupes d'élèves l'élaboration d'un projet scientifique, en vue de la participation à un concours régional ou national (voir la description des concours ci-dessous, les documents présentés par Maths en jeans dans ce même dossier).

Ressources : très souvent, ces clubs ont un partenaire scientifique (chercheur) et les thèmes de travail sont déterminés avec l'aide du chercheur.

- Club de préparation à des concours en temps limité. Ces clubs préparent aux concours officiels (olympiades académiques de mathématiques, concours général), et associatifs (Kangourou, FFJM, Rallyes, ...)

Les ressources ne manquent pas : annales de ces concours, nombreux ouvrages d'exercices de l'olympiade internationale.

- Club de culture scientifique. Parfois orientés vers l'histoire des mathématiques (mais pas toujours), ils proposent aux élèves un travail collectif de lecture de textes, des exposés, etc. sur différents aspects des mathématiques.

- Club universitaire. Ce sont des clubs destinés à des élèves très motivés, animés par des chercheurs, qui mélangent en général culture scientifique et travail sur des exercices de type olympiade internationale.

Un club peut bénéficier d'une reconnaissance institutionnelle (et de financements) à divers niveaux :

- Inscription dans le projet d'établissement, avec l'attribution éventuelle de moyens par l'établissement. Même si les clubs n'ont pas nécessairement besoin de cette reconnaissance (certains collègues acceptent de travailler de façon totalement bénévole et préfèrent faire fonctionner leur club de manière totalement informelle), nous insistons sur l'obtention de la reconnaissance par l'établissement et le chef d'établissement, qui nous paraît très importante.

- Reconnaissance comme atelier scientifique par le rectorat (voir plus bas). Les éléments les plus importants sont : 1° la nécessité d'un partenaire scientifique, c'est-à-dire un laboratoire de recherche (Animath peut aider dans cette recherche) ; 2° le dépôt des dossiers auprès de la DAAC du rectorat en juin pour l'année suivante ; 3° le fait que les crédits proviennent du ministère de la recherche.

On pourra se référer aux actes des universités d'été organisées par Animath : *Les mathématiques autrement*, IREM Clermont 1999, *Créer et animer un atelier de mathématiques*, IREM Clermont 2001, *La place des mathématiques vivantes dans l'éducation secondaire*, APMEP brochure n° 168, 2004.

B. Culture scientifique

Dans le cadre d'un club, ou dans le cadre de la classe, ou à l'occasion d'un événement ponctuel diverses activités peuvent être proposées visant à développer la culture scientifique des élèves. On sait bien que les contraintes tant de programmes très lourds que d'horaires insuffisants limitent très fortement le temps consacré à la mise en perspective des notions mathématiques abordées dans le cours. D'autre part, les élèves ont du mal à comprendre le lien entre ce qui est fait en classe et le monde extérieur et entre disciplines – ce qui rend difficile leur réflexion sur les études qu'ils souhaitent entreprendre et les métiers qu'ils pourraient exercer plus tard.

- Promenades mathématiques. Dispositif co-piloté par la SMF et Animath pour organiser la venue de conférenciers (chercheurs, universitaires le plus souvent) dans les établissements. Le site www.animath.fr/~promenades contient toutes les informations et un article montrant une expérience de promenade, décrite de A jusqu'à Z, figurera dans la deuxième partie du dossier.
- Lors de la *Fête de la science*, et des journées portes ouvertes des laboratoires de mathématiques, de nombreuses occasions existent permettant à des élèves de rencontrer des chercheurs, d'assister à des exposés faits par eux, de visiter des petites expositions sur des recherches en cours, ...
- La fête annuelle des jeux et de la culture mathématiques à Paris est une occasion privilégiée, car plusieurs organismes et universités dont l'APMEP y ont des stands et présentent des animations. Des initiatives ponctuelles comme la Ville européenne des sciences jouent également le même rôle.
- D'une manière un peu différente, les forums des métiers sont aussi des occasions à saisir pour faire venir des chercheurs ou des ingénieurs, mathématiciens ou utilisant des mathématiques. La brochure « Zoom sur les métiers des mathématiques » est une source importante d'idées dans cette direction.
- L'exposition « Femmes en maths, pourquoi pas vous ? » réalisée par Femmes et mathématiques (et disponible auprès de cette association) peut donner aussi l'occasion de faire comprendre, à travers les portraits de femmes mathématiciennes les sujets et l'intérêt de leurs recherches.
- Les ressources documentaires ne manquent pas. On peut mentionner :
 - Culture Math [<http://www.dma.ens.fr/culturemath/>]. Fruit de la collaboration entre les ENS et l'Éducation nationale, ce site très riche contient de très nombreux documents et informations exploitables dans le cadre de la classe ou dans des activités périscolaires. Il est particulièrement bien alimenté en histoire des mathématiques.
 - Le site Image des mathématiques de l'institut des sciences mathématiques du CNRS [<http://images.math.cnrs.fr/>]. Ouvert tout récemment, il succède à la publication « papier » du même nom. Site très vivant, où interviennent régulièrement des chercheurs de premier plan.
 - Le site Interstices [<http://interstices.info>] est un site de culture scientifique, créé par des chercheurs pour rendre accessibles à un large public les sciences et technologies de l'information et de la communication. Il a été lancé en 2004 à l'initiative de l'INRIA (Institut national de recherche en informatique et en automatique). Il se développe dans un partenariat entre l'INRIA, le CNRS, les Universités et l'ASTI (Association Française des Sciences et Technologies de l'Information).

C. Concours en temps limité

- Rallyes mathématiques du premier et deuxième degré (cf. brochures PanoraMath 1 à 4).
- Kangourou.
- Olympiade académique. Destiné aux élèves de Première, avec un classement académique et un classement national. Huit brochures de l'APMEP en donnent les

Annales de 2001 à 2008.

- Concours général, vénérable concours qu'il est inutile de présenter. Il s'adresse aux élèves de Terminale.
- Olympiade académique de quatrième. L'académie de Versailles a créé récemment ce concours académique. Renseignements sur le site des IPR de mathématiques de l'académie [http://euler.acversailles.fr/webMathematica/clubs_compet/olympiades.htm].
- Olympiade internationale de mathématiques (OIM). La création voici 50 ans de ces olympiades internationales a popularisé un certain type d'exercices dont les énoncés sont courts, les solutions demandent beaucoup de réflexion sortant des cadres habituels. Il y a plusieurs ouvrages publiés d'Annales corrigées des OIM, et de nombreuses ressources disponibles sur le web. Le site d'Animath contient un certain nombre de références et de textes utiles. La participation française est placée sous la houlette de l'*Olympiade française de mathématiques*.

D. Concours de projets scientifiques (avec ou sans aspect compétitif)

- Maths en Jeans. [<http://mathenjeans.free.fr/amej/accueil.htm>]. À tout seigneur tout honneur : Maths en Jeans, créé depuis plus de vingt ans, a inauguré une pratique très différente des mathématiques par le travail en groupe sur un problème ouvert. De nombreux exemples et détails dans ce dossier.
- Concours IREM Paris et IREM Paris Nord – Régionale IDF de l'APMEP. Créé en 2007, ce concours de projets s'adresse aux collégiens sur un thème choisi chaque année. En 2008 : *un thème, un mathématicien*. En 2009 : *t'as un problème* (cf. PLOT n° 24).
- Faites de la science [<http://www.faitesdelascience-national.u-psud.fr/>]. Ce concours est organisé par les UFR de sciences des universités françaises. Pluridisciplinaire, il s'adresse à des lycéens et collégiens, qui préparent en groupe un *projet scientifique*. Chaque université attribue une petite bourse (300 €) à chaque projet présenté (après examen de la qualité et de la cohérence du projet). Les élèves préparent leur projet et le présentent devant un jury d'universitaires au mois de mai. Les meilleurs projets participent à une finale nationale à Paris en juin. La représentation des mathématiques est assez faible, mais il faut noter que le premier prix national a été attribué en 2008 à un projet de mathématiques (voir ce dossier).
- C' Génial [<http://www.sciencesalecole.org/>]. Ce concours, qui est de même nature que Faites de la science, est organisé par Sciences à l'école (voir plus bas) et financé par la fondation C' Génial. Là aussi, on procède en deux temps, avec une première sélection des candidats comportant l'attribution d'une bourse, puis la sélection des finalistes avec présentation de leurs projets lors de la finale nationale.
- EUCYS. C'est un concours européen très prestigieux de projets scientifiques pour lycéens, organisé par l'Union européenne, dans une ville européenne différente chaque année. La finale a lieu au mois de septembre. En 2009, pour la première fois, le concours aura lieu à Paris [<http://www.eucys09.fr/>]. Dans ce concours pluridisciplinaire, le seul premier prix jamais remporté par une équipe française l'a été

pour un projet en mathématiques (Yann Ollivier, en 1996, avec un projet sur les polygones articulés). Et des mathématiciens sont fréquemment récompensés : en 2008 à Copenhague, la polonaise Magdalena Bojarska a obtenu un premier prix pour un projet sur les cycles hamiltoniens dans les graphes et le biélorusse Aliaksandr Minets a obtenu un troisième prix pour un projet sur les origamis ; en 2007 à Valence l'irlandais Abdusalam Abubakar a obtenu un premier prix pour un travail original en cryptographie RSA. Les équipes représentant la France sont sélectionnées par le concours C' Génial.

- On peut mentionner le concours des olympiades de physique, qui est un concours de projets scientifiques, donc très différent des olympiades de mathématiques ; ce concours, bien installé et qui attire des projets de très bonne qualité, est la raison principale de la présence très forte de projets de physique dans la représentation française au concours EUCYS.

- L'association « Les petits débrouillards » [<http://www.lespetitsdebrouillards.org>], est une très grosse organisation, très orientée vers les plus jeunes, mais pas seulement. Les mathématiques y sont peu présentes en tant que telles.

- L'association « Planète sciences » [<http://www.planete-sciences.org/national/>], également un organisation importante, organise plusieurs concours, des séjours scientifiques. Les mathématiques y sont peu présentes en tant que telles.

- L'Association pour la promotion des sciences et de la recherche (APSR- l'Arbre des Connaissances) propose des stages encadrés par des chercheurs, essentiellement en biologie.

E. Travaux personnels encadrés

Les TPE ne sont ni à proprement parler des activités périscolaires, ni des concours, et on ne les mentionne ici que pour mémoire. En revanche, les thématiques des TPE sont proches de celles des projets scientifiques. Il est souhaitable que plus d'idées de TPE avec une forte composante mathématique soient disponibles. À cet égard, l'initiative « Science participative » de l'INRIA [<http://www-sop.inria.fr/science-participative/index.php?page=quelques-t-p-e>] est remarquable.

F. Concours pour les professeurs

Si la plupart des concours sont destinés aux élèves, certains s'adressent plutôt aux professeurs. On peut citer à cet égard les trois concours Statistix (<http://www.statistix.fr/spip.php?rubrique18>) :

- Un concours pour les professeurs des établissements secondaires, publics ou privés sous contrats (collèges, LGT, LP) portant sur une activité en classe avec mise en œuvre d'une démarche statistique.
- Un concours pour les professeurs des écoles publiques ou privées sous contrat, portant sur le hasard.
- Un concours pour les professeurs de français des établissements secondaires, publics ou privés sous contrats, et leurs élèves : production de textes sur des coïncidences.

G. Initiatives diverses

Faute d'être parvenu à une classification complète, voici quelques initiatives non classables.

- Les ambassadrices des sciences. Fruit d'une collaboration entre la ville de Paris et les associations Femmes et mathématiques, Femmes et sciences, Femmes ingénieures, ce projet vise à faire intervenir dans les lycées et collèges des étudiantes des universités et des grandes écoles, aux côtés de femmes déjà engagées dans des carrières professionnelles. Cette opération s'est déroulée une première fois en 2008 et recommence en 2009.

- « Hippocampe mathématiques », Centre d'initiation à la démarche de chercheur en mathématique et au débat scientifique, est basé à l'université d'Aix-Marseille 3 (campus de Luminy). Hippocampe accueille des classes entières pour des stages intensifs de 3 jours comportant la réalisation d'un projet mathématique.

- Le tutorat mathématique « Animath-Science ouverte-ENS ». Science ouverte est une association basée à Drancy et Bobigny, dans le 93, qui propose un certain nombre d'activités scientifiques aux jeunes des villes environnantes [<http://scienceouverte.fr>]. Avec Science ouverte, Animath organise depuis plusieurs années un tutorat mathématique pour des élèves de Seconde/Première issus très majoritairement des zones défavorisées de la banlieue et de Paris (il y en a aussi à Paris). La participation est proposée aux élèves en général par l'intermédiaire de leurs professeurs, le critère étant celui de la motivation des élèves. Les élèves inscrits au tutorat participent à un certain nombre de séances de mathématiques animées par des élèves et anciens élèves de l'ENS, les samedi après-midi à l'ENS.

- Les stages en laboratoires proposés par « Science académie ». L'association Science académie a été créée à la suite des événements de l'automne 2005 [<http://www.scienceacademie.org/>]. Son objectif est de proposer des activités scientifiques à des élèves des banlieues défavorisées, par des stages en laboratoires, la préparation de projets scientifiques et la participation à un festival [<http://www.paris-montagne.org/>] en juillet chaque année.

- La pépinière mathématique de l'académie de Versailles. À l'initiative des IPR de l'académie de Versailles, organisés par les IPR, l'université de Versailles Saint-Quentin et l'INRIA, des stages de deux jours sont proposés pendant les vacances de la Toussaint à des élèves très motivés de Quatrième et Troisième et ayant fait leurs preuves. Les animateurs font partie de l'Olympiade française de mathématiques. Un stage similaire de préparation au concours général a été organisé pour la première fois en février 2009.

II. Objectifs pédagogiques des activités périscolaires

Complémentaires du travail fait dans le cadre scolaire, les activités périscolaires ont un certain nombre d'objectifs pédagogiques qu'on peut décrire, de manière très concise, par les points suivants.

1. Montrer aux élèves que les mathématiques sont une science en mouvement, tant par la recherche qui se fait au sein des mathématiques que par leurs très nombreux

champs d'applications. Cela ne peut pas être fait dans le cadre de la classe, sauf de manière tout à fait occasionnelle, notamment parce que le contact avec la recherche contemporaine en mathématiques ne peut pas être établi avec les critères de rigueur et de complétude des mathématiques enseignées en classe.

2. Permettre aux élèves un travail autonome, dans lequel ils sont maîtres du rythme, d'une partie des objectifs, de la manière de travailler.
3. Encourager le travail en groupe.
4. Donner la possibilité à certains élèves de travailler au delà des objectifs du programme, et ainsi permettre une gestion plus efficace et harmonieuse de l'hétérogénéité des classes.
5. Remédier aux inégalités croissantes entre divers types d'établissements, tant du point de vue des conditions matérielles que des contraintes pédagogiques.
6. Aider les élèves à construire leur orientation future grâce à des contacts avec le monde extérieur.
7. Être un laboratoire d'idées nouvelles pour les méthodes pédagogiques, les sujets d'enseignement, etc.

III. Dispositifs institutionnels et associatifs

- **Ateliers scientifiques.** On a mentionné plus haut l'importance de la reconnaissance des clubs comme « ateliers scientifiques ». Les textes de référence sont les circulaires 2001-046 du 21.3.2001 (BOEN du N°13 du 29.3.2001) et 2004-086 du 25.5.2004 (BOEN du 3.6.2004) et on trouve une description complète du dispositif sous la référence [<http://eduscol.education.fr/D0109/ASTDISP.htm>].
- **Accompagnement éducatif** (niveau Collèges). La circulaire sur l'accompagnement éducatif (référence C. n° 2008-080 du 5-6-2008, BOEN du 19 juin 2008) ouvre une porte pour l'organisation d'activités scientifiques. En effet, la circulaire énonce trois catégories d'activités : 1° l'aide aux devoirs et leçons ; 2° la pratique sportive ; 3° la pratique artistique et culturelle. Dans cette dernière catégorie, il est précisé : « Tous les domaines et toutes les formes de l'art et de la culture sont à envisager (histoire des arts, arts visuels, architecture, musique, cinéma, arts appliqués, arts du goût, théâtre, danse, écriture, cirque, etc.), *sans oublier les sciences et techniques* et les langues vivantes ». La question est posée de comprendre comment prendre concrètement appui sur cette disposition pour proposer des clubs et ateliers scientifiques. Un chantier de travail pour les associations.
- **Réforme des lycées.** On ne sait pas à cette date ce qui va advenir de la réforme du lycée. Dans la mouture de l'automne dernier, c'était dans le cadre des trois heures du « bloc 3 » qu'une possibilité semblait se présenter pour des activités périscolaires.
- **Science et technologie au collège.** [<http://science-techno-college.net>]. Dans le prolongement de la Main à la Pâte (niveau primaire), soutenu par l'Académie des sciences et l'Académie des technologies, ce dispositif travaille surtout sur l'enseignement des sciences expérimentales (SVT, physique, technologie) au collège.
- **Statistix.** [<http://www.statistix.fr/>] Centre de ressources, lieu de partage et de

mutualisation pour l'enseignement de la statistique. Pour les enseignants des écoles, des collèges et des lycées de toutes les disciplines.

• **Sciences à l'École.** [<http://www.sciencesalecole.org/>] Un dispositif d'initiative ministérielle qui a pour but de soutenir et inciter des projets de culture scientifique dans l'enseignement du second degré (collèges, lycées, lycées professionnels, classes préparatoires) et de contribuer ainsi au développement des vocations scientifiques chez les jeunes. Ces actions sont fondées sur la pluridisciplinarité et le partenariat et favorisent l'innovation pédagogique. Elles s'inscrivent en particulier au sein des dispositifs transversaux, des ateliers scientifiques et techniques et des clubs scientifiques.

Sur le papier, Sciences à l'École concerne l'ensemble des disciplines scientifiques et est la principale initiative ministérielle. Dans la pratique, son fonctionnement est très lié à ses initiateurs, qui sont des physiciens. Ainsi, son président d'honneur est le prix Nobel de physique Claude Cohen-Tannoudji, son président Pierre Encrenaz, astrophysicien, membre de l'Académie des sciences, et son vice-président Jean-Yves Daniel, inspecteur général de ... physique. Ses correspondants académiques sont pour 18 d'entre eux IA-IPR de physique-chimie, 2 professeurs de physique-chimie, 3 IA-IPR de SVT, 1 IA-IPR de mathématiques, et 3 conseillers académiques à la culture scientifique et technique.

Sciences à l'École organise la participation française à un certain nombre d'olympiades internationales (mais pas celles de mathématiques), organise le concours C' Génial et la participation française au concours EUCYS, ainsi qu'un certain nombre d'autres actions.

La faible représentation des mathématiques est donc évidente. Pourquoi ? Probablement pour un ensemble de raisons, y compris certaines réticences des mathématiciens au départ. Plusieurs associations de mathématiciens tentent de renverser la vapeur, mais les progrès sont lents, c'est le moins que l'on puisse dire.

• **Les musées de sciences.** Les principaux sont le Palais de la découverte et la Cité des sciences, tous deux à Paris. Il faut mentionner aussi le musée des Arts et métiers, également à Paris.

• **Les centres de culture scientifique technologique et industrielle (CCSTI).** Dépendants du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, ils organisent des expositions scientifiques. Ils sont fédérés au sein d'une « Réunion des CCSTI » dont le site [<http://lareunion.crihan.fr/>] donne toutes les informations utiles.

• **Les délégations régionales à la recherche et technologie (DRRT)** dépendent de l'État. Elles « sont placées sous l'autorité du préfet de région auprès de la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE), et assurent un rôle de conseiller auprès des recteurs pour la recherche et la technologie. Ce positionnement constitue un atout pour la coordination des politiques de l'État en matière de recherche, d'innovation et de développement économique au niveau régional. » Les DRRT distribuent des subventions aux ateliers scientifiques par le canal des rectorats. Mais elles organisent aussi des appels à projets sur des actions de culture scientifique.

- **Les régions et départements** jouent un rôle croissant en matière d'éducation, de recherche, et de culture scientifique. Elles organisent aussi des appels à projets pour des actions de culture scientifique ou des actions éducatives diverses.
- Voir aussi les nombreuses autres **associations** qui ont été mentionnées tout au long de cet article.