

« Sciences à l'École » pour la promotion des sciences et technologies

L'équipe de « Sciences à l'École »



Sur la base d'un projet porté par Pierre Encrenaz, académicien et astronome émérite, et Jean-Yves Daniel, inspecteur général du groupe des sciences physiques et chimiques, « Sciences à l'École » a été créé en 2004 par le ministère de l'éducation nationale et de la recherche. Son objectif est de promouvoir la culture scientifique et technique dans les établissements du secondaire en favorisant des actions innovantes autour de problématiques scientifiques tout en développant leur dimension partenariale. Ses actions s'adressent aux collégiens, aux lycéens et aux étudiants post-bac. « Sciences à l'École » s'appuie sur les différents acteurs du monde scientifique : universitaires, enseignants et industriels, pour éveiller des vocations chez des élèves et contribuer à la réussite scolaire. Son soutien est dirigé essentiellement vers les concours scientifiques, les plans d'équipement et les réalisations pédagogiques.

Comment fonctionne ce dispositif ? Chacune des opérations est pilotée par un comité scientifique qui interagit avec l'équipe de « Sciences à l'École ». Celle-ci entretient des relations privilégiées avec son partenaire, la Fondation C.Génial, regroupement de 6 entreprises de renom œuvrant également pour le rayonnement de la culture scientifique et technique. Pour mener de front ses actions dans les académies, « Sciences à l'École » s'appuie sur ses correspondants académiques, qui sont pour la plupart IA-IPR.

Les concours « C.Génial », ouverts aux mathématiques Ou comment pratiquer la démarche scientifique en équipe ?

Les concours C.Génial permettent aux lycéens et aux collégiens de présenter tout projet didactique innovant relatif aux domaines scientifiques et techniques (mathématiques, physique, chimie, SVT, technologie...). Ce concours est organisé en lien avec la Fondation C.Génial.

La finale nationale 2012 s'est déroulée au Palais de la découverte. 24 groupes de collégiens représentant chacun une académie différente et 10 équipes de lycéens sélectionnées au niveau national défendaient leur projet devant un jury national présidé par Gabriel Chardin, directeur



scientifique adjoint au CNRS-IN2P3.



Finale des concours C.Génial au Palais de la découverte

Parmi les finalistes, deux projets de mathématiques se sont distingués. Le premier portait sur la **cryptologie** (Ecole Internationale PACA, académie d'Aix-Marseille) : le projet a été conduit avec une classe de quatrième de section internationale anglaise. Les enseignants ont élaboré un message codé. Les élèves avaient pour mission de le déchiffrer en suivant les pistes fournies par leurs enseignants : compte de chaque lettre ligne par ligne, recherche de caractères absents... Après trois heures de recherche, les élèves, par eux-mêmes, trouvent la clé du code en calculant la fréquence d'apparition des lettres. S'ensuit des échanges de messages codés avec des collégiens australiens les menant à devenir maîtres dans l'art d'encoder et déchiffrer les messages. Les enseignants prévoient de poursuivre le projet sous forme de défi : élaborer un code très robuste et le soumettre à un expert en cryptanalyse.

Le deuxième projet portait sur le thème des **polyèdres** (collège Volney, académie de Nantes) et s'adressait à des élèves de 5^{ème} générale et SEGPA. La problématique s'inspire de la découverte par les élèves en sixième de la notion de polygone régulier (côté de même longueur, angle de même mesure, inscriptible dans un cercle). En constatant que des solides dont les faces sont des polygones existent, de nombreuses questions sont apparues : combien de polyèdres peut-on faire avec des triangles ? Des carrés ? Peut-on en faire avec des pentagones ? Des hexagones ? Peut-on en faire en mélangeant les formes ? Les faces doivent-elles être régulières ? Etc.... Les élèves se sont donc tournés vers la problématique suivante : combien de polyèdres existent-ils ? Pour y répondre, ils ont d'abord cherché à assembler des tiges souples de différentes longueurs puis ont travaillé sur la construction de polyèdres réguliers avec diverses techniques (tiges, patrons, cornières...). Grâce à leur motivation et leur persévérance, les élèves ont réalisé un travail approfondi les menant à obtenir un 1^{er} prix au concours « C.Génial-collège » 2012 (visite de la maison Isover de Saint Gobain).



« L'atelier des polyèdres », projet présenté par des élèves du collège Volney de Craon (académie de Nantes)
1^{er} prix du concours collège

Le concours C.Génial donne aux projets de mathématiques (MATHs.en.JEANS, concours Kangourou ...) l'opportunité de concourir avec d'autres disciplines : physique, sciences de la vie et de la terre, technologie...

Le prêt d'équipement pédagogique Ou comment familiariser les élèves avec la technologie de pointe ?

Suite aux appels à projets de « Sciences à l'Ecole », les collèges et lycées sélectionnés par les comités scientifiques sont équipés de matériel didactique de pointe. Plusieurs thèmes sont développés par le biais des plans Astro à l'Ecole, Cosmo à l'Ecole, Génome à l'Ecole, Météo à l'Ecole, Micro-Nano à l'Ecole et Sismo à l'Ecole, respectivement l'astronomie, la cosmologie, la génomique, la météorologie, l'observation à l'échelle micro/nanoscopique (nouveau plan) et la sismologie. Pour ses plans d'équipement, « Sciences à l'Ecole » a été élu au Grand Emprunt et ainsi appelé à tripler l'étendue de son réseau dans les 5 ans à venir.

Les présidents des comités scientifiques de ces plans sont respectivement Benoit Mosser, professeur à l'Observatoire de Paris, Etienne Augé, directeur adjoint de l'IN2P3, Dominique Rojat, doyen de

l'inspection générale des sciences de la vie et de la terre, François Ravetta, professeur à l'université Pierre et Marie Curie (LATMOS), Frédéric Thollon, inspecteur général du groupe de physique-chimie, Marc Tardy, professeur émérite à l'université de Savoie.

Ces opérations sont réalisées en partenariat avec de nombreux organismes de recherche qui diffusent leurs connaissances vers les enseignants, les lycéens et les collégiens : l'Observatoire de Paris, le CERN, le CNRS-IN2P3, le Génomscope, l'École de l'ADN, l'Unité de Recherche en Génomique Végétale, l'INRA, Météo - France, Géoazur...

Station météo prêtée par « Sciences à l'École »

Lumière sur Astro à l'École

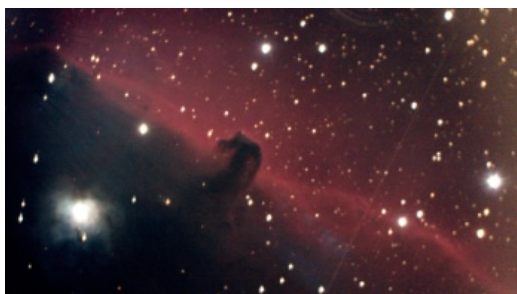
Le matériel proposé comporte un télescope et au choix, un des trois détecteurs suivants :

- APN (Appareil photo numérique) reflex,
- APN (Appareil photo numérique) reflex avec remplacement du filtre d'origine par un filtre BAADER laissant passer les IR et les H alpha et un filtre star-analyser (détecteur plus sensible sur certains types d'objets),
- Caméra vidéo CCD DMK avec trois filtres RVB et un ordinateur portable.

Chaque enseignant ayant reçu le matériel suit un stage de formation de trois jours dispensé à l'Observatoire de Paris (sites de Paris et Meudon). Des stages sont également proposés aux enseignants sur demande.

Chaque prêt de matériel est accompagné :

- *d'un cahier pédagogique* : celui-ci comprend des exemples d'activités à mener en classe. Il est complété par des pages internet proposant une liste de logiciels et de ressources en astronomie :
<http://www.sciencesalecole.org/equipements-pedagogiques/materiel-pedagogique.html>,
- *d'un forum d'échange* pour les enseignants participant au dispositif « Astro à l'École »,
- *d'un parrain* : en partenariat avec l'Unité de Formation et d'Enseignement en lien avec son opération « parrainages de l'Observatoire de Paris » (<http://parrainages.obspm.fr/>), un parrain est attribué aux différentes équipes qui le souhaitent. Le parrainage permet un échange scientifique avec l'enseignant sur ses observations, des visites du parrain dans l'établissement mais aussi une visite du laboratoire du parrain par les élèves,
- *d'un soutien académique* : le correspondant académique de « Sciences à l'École » permet de faciliter la mise en place des projets dans les établissements concernés.



Exemple de photos prise avec un télescope prêté par « Sciences à l'École » ; séances de formation « Astro à l'école », collègue A. Daudet, Carpentras, académie d'Aix-Marseille (crédit : F. Leccese)

Lumière sur Météo à l'École

Lancée en juin 2007, l'opération « Météo à l'École » consiste à animer un réseau de stations météorologiques à vocation éducative, implantées dans des établissements d'enseignement secondaire sur l'ensemble du territoire métropolitain et dans un DOM (Martinique).

Les stations acquises par « Sciences à l'École », de modèle Pulsia III, sont fabriquées par la société Pulsonic (Orsay). Alimentées par un panneau solaire, elles sont autonomes en énergie et ne nécessitent donc ni terrassement, ni câblage. Ces stations, également utilisées dans le réseau Salamandre de prévision des crues de Météo-France, sont équipées d'un pluviomètre à augets et d'une sonde platine Pt100 pour la mesure de la température, dans un abri blanc ventilé. Elles transmettent automatiquement par téléphonie GSM des mesures (température et pluviométrie) à un concentrateur Météo-France. Ces données horaires (possibilité d'obtention des données toutes les 2 min) sont affichées en temps quasi-réel, avec celles d'autres stations Météo-France, sur le site www.edumeteo.org. Elles peuvent être consultées et téléchargées librement par tous les enseignants pour une exploitation en classe.

La définition rigoureuse des sites d'implantation des stations, la qualité professionnelle du matériel et l'implication des techniciens de Météo France lors de l'installation garantissent la qualité de la mesure de la température et des précipitations. Cela permet des comparaisons à l'échelle du réseau - principal atout du projet - et conduit les élèves à s'interroger sur ce que signifie « mesurer ». Le serveur permettra l'échange et la mise en place d'activités pédagogiques variées et interdisciplinaires, produites par les enseignants du réseau ou par tout enseignant intéressé, qui seront publiées en 2012 sous la forme d'un « cahier de la météo ».

Les enseignants dont le dossier est sélectionné suivent une formation à l'École Nationale de la Météorologie, sur le campus de Météo-France à Toulouse : durant 3 jours, les participants reçoivent un enseignement poussé en météorologie théorique et pratique et sont formés à la maintenance de premier niveau de leur station. Des contacts sont noués avec des météorologues susceptibles d'intervenir en établissement ou d'assister la conception des projets.



Une station Pulsia III : pluviomètre à gauche, sonde température dans son abri à droite. Crédit : Pulsonic.

Les réalisations pédagogiques Ou comment susciter l'intérêt pour les sciences ?

« Sciences à l'École » par ses actions « Chercheurs dans les classes » ainsi que « l'Univers à portée de main (LUNAP) » finance des productions didactiques pour le second degré réalisées par des établissements d'enseignement supérieur, des grands organismes de recherche, des institutions, des sociétés savantes et des associations.

Tout organisme voulant développer du matériel pédagogique peut répondre à l'appel d'offres lancé par « Sciences à l'École ». Le comité scientifique de l'opération présidé par Claude Fabre, professeur à l'université Pierre et Marie Curie et chercheur au



Intervention de chercheurs du LPS sur la supraconductivité.
Crédit : groupe vulgarisation.fr »

LKB), membre de l'IUF, se réunit une à deux fois par an pour étudier les candidatures et décider de l'attribution des financements. Une fois la production terminée, celle-ci doit être en libre accès depuis le site internet de « Sciences à l'École » et doit pouvoir être utilisée librement par les enseignants.

Quelques chiffres :

- **26** projets financés depuis 2004 dont : **8** productions sur internet, **5** DVD/CD-ROM, 3 livrets pédagogiques, **6** expositions ou parcours pédagogiques, **4** équipements pédagogiques (matériel).
- **20** laboratoires différents subventionnés
- Subventions pouvant atteindre plusieurs milliers d'euros selon le projet

Exemples de projets financés : mallette holographique, mallette énergie, productions internet sur l'expédition Niugini 2012-2013 (MNHN)...

Appel aux mathématiciens

« Sciences à l'École » souhaite impliquer plus de mathématiciens et de projet à dominante mathématiques dans ses actions.

Pour le concours C.Génial : la communauté des mathématiciens est encouragée à nouer des liens avec les collèges et lycées de l'environnement scolaire afin de les inciter à présenter un projet de mathématiques. Tout scientifique souhaitant proposer une problématique innovante pour des lycéens ou des collégiens, ou apporter son aide pour le développement d'un projet, est appelé à se manifester en envoyant un message à concours.cgenial@obspm.fr (il sera mis en contact avec le correspondant académique de « Sciences à l'École »).

Pour les plans d'équipement : les mathématiques tiennent une place importante dans l'ensemble des plans pour le traitement approprié des mesures mais aussi parfois pour la simulation. Si vous souhaitez apporter votre contribution à ces plans d'équipement (cours, collaboration avec des établissements, logiciels pédagogiques, cahier pédagogique, idée), vous pouvez envoyer un message à sciencesalecole@obspm.fr.

Pour les réalisations pédagogiques : toute équipe souhaitant participer à ces opérations et répondant aux critères énoncés ci-dessus peut obtenir plus de renseignements en écrivant à sciencesalecole@obspm.fr.

Pour plus d'informations : www.sciencesalecole.org