

Bulletin officiel n°10 du 10 mars 2011

Enseignements primaire et secondaire

Promotion des disciplines scientifiques et technologiques

« Une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'École »

NOR : MENE1105413C
circulaire n° 2011-038 du 4-3-2011
MEN - DGESCO DRDIE

Texte adressé aux rectrices et recteurs d'académie ; aux inspectrices et inspecteurs d'academie-directrices et directeurs des services départementaux de l'Éducation nationale ; aux chefs d'établissement des établissements publics locaux d'enseignement ; aux directrices et directeurs des établissements d'enseignement privés ; aux directrices et directeurs d'école

Les dernières évaluations nationales et internationales font apparaître une baisse des compétences des élèves en mathématiques. En outre, si la curiosité naturelle des enfants pour les sciences se développe à l'école, elle tend à s'éteindre au collège. Au sortir du lycée, les flux d'élèves qui s'orientent vers les filières scientifiques et techniques sont insuffisants au regard des besoins de l'économie. Notre système éducatif doit ainsi relever un double défi : redonner, d'une part, toute sa place aux sciences et à la technologie dans la culture de l'élève, et susciter, d'autre part, l'appétence pour les filières et les métiers scientifiques et techniques afin de garantir les flux de chercheurs, d'ingénieurs et de techniciens dont le pays a et aura besoin. Cette nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'École doit également permettre l'éveil des talents particuliers et conduire les élèves qui le souhaitent vers des filières scientifiques et technologiques d'excellence. À cet effet, plusieurs mesures seront mises en œuvre à la rentrée de septembre 2011. Elles concernent tous les niveaux de la scolarité et visent à :

- améliorer la maîtrise des fondamentaux des mathématiques et des sciences à l'école primaire ;
- entretenir la curiosité et le développement du goût pour les disciplines scientifiques et technologiques au collège ;
- encourager des vocations pour les carrières scientifiques et techniques au lycée.

I - Renforcer les fondamentaux des mathématiques et des sciences à l'école primaire

A. Ancrer les fondamentaux

L'objectif premier de la scolarité obligatoire est l'acquisition des connaissances et des compétences du socle commun par tous les élèves. Au même titre que la maîtrise de la langue française, les mathématiques, les sciences et la technologie sont pleinement concernées. Elles permettent aux élèves d'agir et de choisir dans la vie quotidienne, de penser et de conceptualiser et, plus généralement, de mieux comprendre le monde qui les entoure.

Dans le champ des mathématiques, les programmes de 2008 pour l'école primaire visent l'acquisition d'automatismes et le développement du goût du calcul et du plaisir de la recherche de solutions. La résolution de problèmes contribue à construire le sens des opérations par un apprentissage progressif.

La maîtrise de la numération, des quatre opérations et la résolution de problèmes se construisent sur une bonne maîtrise du calcul mental. Cette maîtrise s'acquiert à l'école par un entraînement

systématique, dès le cours préparatoire, et jusqu'au CM2.

La pratique quotidienne du calcul mental est inscrite dans les programmes ; elle est donc la règle dans toutes les classes de l'école élémentaire. Pour garantir la bonne maîtrise des automatismes et l'apprentissage de tous les élèves, une pratique quotidienne du calcul mental de quinze à vingt minutes doit être mise en œuvre dans toutes les classes. Cette pratique doit être complétée par une activité hebdomadaire de réflexion collective ou en petit groupe sur les stratégies les plus efficaces à développer. Ce travail peut prendre un aspect ludique, mais doit rester progressif et structuré.

La progression dans l'apprentissage des mathématiques doit être soigneusement conçue et vérifiée à chaque palier du socle et les élèves devront, comme c'est le cas en français, bénéficier des aides nécessaires dès qu'une difficulté apparaît. On pourra en particulier avoir recours aux stages de remise à niveau dans lesquels l'activité mathématique doit être plus largement développée.

Pour mener à bien ces objectifs, les enseignants pourront faire usage en classe des technologies de l'information et de la communication (Tic) et notamment des applications d'entraînement dont certaines seront prochainement développées et proposées gratuitement aux écoles.

Les jeux traditionnels comme les échecs, les jeux à règles comme les jeux de cartes, les jeux de construction permettent de développer la motivation et la concentration des élèves, d'encourager leur esprit d'autonomie et d'initiative et de travailler les fondamentaux par une approche différente. Afin de favoriser le recours raisonné au jeu pour les apprentissages, les enseignants disposeront d'un guide d'accompagnement pour un usage pédagogique et professionnel du jeu pour apprendre, élaboré par le Centre national de documentation pédagogique (CNDP).

Une convention cadre a été signée le 31 janvier 2011 entre le ministère et la Fédération française des échecs pour promouvoir la pratique du jeu d'échecs auprès du plus grand nombre. De ce point de vue, des jeux d'échecs seront diffusés gratuitement dans des écoles par la fondation « L'Échiquier de la réussite », sur la base de projets spécifiques. Par ailleurs, la Fédération française des échecs peut aider à l'équipement, sous réserve de la création d'un club officiel.

Des expérimentations visant à valider des démarches innovantes conformes aux connaissances actuelles sur les mathématiques et sur l'entraînement des capacités cognitives se dérouleront dans des académies volontaires, en partenariat avec des équipes universitaires et en collaboration avec la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP).

Dans le champ des sciences, les programmes font de la démarche d'investigation la base de l'enseignement, en particulier au cycle 3. Vous veillerez au respect des programmes, tant sur le plan des démarches que sur le plan des contenus, ainsi qu'à l'évaluation des capacités des élèves en matière de démarche et de connaissances acquises dans le cadre du livret personnel de compétences. Les outils d'aide en ligne, déjà nombreux, seront complétés par des progressions annuelles pour le CE2, CM1 et CM2 qui seront publiées avant la fin de l'année scolaire.

B. Former et accompagner les enseignants

La mise en œuvre du plan sciences et technologies à l'École est accompagnée par un effort de formation des professeurs des écoles.

Les académies s'attacheront à renforcer l'offre de formation continue en mathématiques et sciences, notamment en proposant des dispositifs d'actualisation des connaissances scientifiques pour les professeurs qui n'ont pas de formation universitaire dans ce domaine.

Deux modules de formation, consacrés respectivement aux mathématiques et aux sciences, sont en cours d'élaboration sous la direction de l'inspection générale de l'Éducation nationale. Ils seront diffusés et mis en ligne sur Éduscol en avril 2011.

Les plans académiques de formation des professeurs stagiaires comporteront obligatoirement une session de formation aux sciences et aux fondamentaux des mathématiques.

Les inspecteurs de l'Éducation nationale, organisés en réseau de référents départementaux pour les sciences et pour les mathématiques, sont force de proposition, de mobilisation des ressources et de coordination en la matière, sous l'autorité des inspecteurs d'académie.

Les plans de formation devront répondre à quatre objectifs principaux :

- garantir à chaque enseignant du cycle 3 une bonne connaissance du programme de sciences, tant au niveau des démarches à construire que des connaissances à transmettre ;
- garantir dans chaque classe une pratique efficace du calcul, et notamment du calcul mental ;
- assurer un apprentissage et un entraînement progressif et régulier à la résolution de problèmes ;
- former les maîtres à l'utilisation efficace des jeux à dimension scientifique et mathématique dans la

classe comme dans l'accompagnement éducatif.

L'attention portée à la résolution de problèmes et au renforcement des automatismes et du calcul sera poursuivie au collège, pour améliorer les compétences des élèves.

Le travail de formation et d'accompagnement, conduit depuis plus de 10 ans par « La main à la pâte », l'Académie des sciences et l'Académie des technologies, sera poursuivi et amplifié.

L'Accompagnement en science et technologie à l'école primaire (Astep), qui propose un accompagnement des maîtres par des scientifiques, a fait ses preuves et doit être étendu en partenariat avec les universités et les entreprises.

Vous encouragerez le développement d'actions avec les partenaires du système éducatif et notamment avec les Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques (Irem) qui proposent des formations et ressources sur les mathématiques et la culture scientifique à destination des professeurs.

Enfin, les ressources en ligne seront multipliées et rendues plus accessibles. Les enseignants disposent déjà de nombreux outils de travail disponibles sur le site Éduscol du ministère, sur le site pédagogique de « La main à la pâte » et sur les sites des académies. Ces ressources seront enrichies avant la fin de l'année scolaire, avec la collaboration du Scérén-CNDP, selon deux objectifs :

- mettre à disposition des maîtres des progressions sur les trois années du cycle des approfondissements pour garantir la progressivité de l'apprentissage des connaissances scientifiques et une liaison plus fine avec le collège comme c'est déjà le cas en mathématiques ;
- proposer des outils d'évaluation pour aider les maîtres à valider, dans le cadre du livret personnel de compétences (LPC), les compétences acquises par les élèves.

II - Développer le goût des sciences et technologies au collège

A. Mieux articuler sciences et technologies en déployant l'enseignement intégré de science et technologie (EIST) au collège, notamment au sein des collèges appartenant au programme Clair

Afin de décloisonner l'approche des sciences et des technologies au collège pour redonner du sens à l'enseignement et faciliter la liaison CM2-sixième, une expérimentation d'un enseignement intégré de science et technologie (EIST), mise en œuvre par l'Académie des sciences, l'Académie des technologies et le ministère, est conduite depuis 2006 en classe de sixième et de cinquième. La mise en œuvre de cet enseignement s'accompagne d'une action nationale de formation pour les équipes pédagogiques déjà investies dans le dispositif mais aussi pour celles qui souhaitent s'y engager. Cette action est menée conjointement par la direction générale de l'enseignement scolaire, l'Académie des sciences et l'Académie des technologies, en lien avec l'inspection générale de l'Éducation nationale.

Cet enseignement est conjoint à trois disciplines, les sciences de la vie et de la Terre, la physique-chimie et la technologie. Il mobilise à ce titre un trinôme d'enseignants disciplinaires qui travaillent en étroite collaboration pour penser les séquences pédagogiques. Elles sont assurées en classe par un seul professeur. L'EIST s'inscrit dans le sillage de « La main à la pâte » à l'école élémentaire et offre aux élèves la possibilité de mener à bien une démarche expérimentale et d'investigation.

Le plan sciences et technologies à l'École vise l'extension du dispositif à 400 collèges à terme. Vous demanderez aux collèges qui participent au programme Clair (Collèges et lycées pour l'ambition et la réussite) ainsi qu'à ceux relevant des réseaux « ambition réussite » qui ont vocation à devenir Clair, de s'engager dans l'EIST.

Vous veillerez également, en mobilisant notamment les corps d'inspection pédagogique, à soutenir les établissements qui proposent déjà l'EIST au sein de votre académie et à accroître leur nombre. Pour ce faire, vous faciliterez et soutiendrez l'engagement de nouveaux établissements et de leurs équipes pédagogiques.

Des orientations pour la mise en œuvre des programmes dans le cadre de l'EIST en classe de sixième seront publiées pour la rentrée 2011. Elles guideront les enseignants pour construire les séquences d'enseignement.

Un accompagnement des équipes pédagogiques est mis en place et sera amplifié. Il comprend notamment un DVD sur l'enseignement intégré de science et technologie distribué fin septembre

2010 dans chaque établissement. Un colloque national inscrit au Plan national de formation sera également organisé par le ministère les 8, 9 et 10 juin 2011, en partenariat avec l'Académie des sciences et l'Académie des technologies. En outre, ces deux académies proposeront aux collèges engagés dans l'EIST un suivi à distance (vidéoconférences) tout au long de l'année ainsi que des visites de membres de ces deux académies.

Vous veillerez enfin à désigner, dans chaque établissement concerné, un référent sciences et technologies.

B. Encourager le développement de projets collectifs sciences et technologies

Chaque collège est invité à construire et à développer un projet collectif de sciences et technologies. Les projets de classe ou d'établissement, transversaux et pluridisciplinaires, seront mis en place en lien étroit avec les acteurs du monde scientifique et technologique, sans oublier ceux du monde associatif.

Pour ce faire, les équipes pédagogiques pourront utilement s'appuyer sur des concours ou des actions éducatives mises en place avec des partenaires de l'École. L'ensemble de ces dispositifs fait l'objet d'un suivi par les corps d'inspection territoriaux et les délégations académiques à l'éducation artistique et à l'action culturelle (DAAC).

C. Génial

La convention signée entre le ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et de la Vie associative et la fondation C.Génial a notamment pour objectif l'élargissement du concours C.Génial, permettant à tous les collégiens de présenter un projet innovant. Les correspondants académiques de « Sciences à l'École » sont chargés de mettre sur pied les déclinaisons académiques du concours national conformément à la convention entre le ministère et la Fondation. Il est de ce point de vue indispensable de leur donner les moyens de coordonner les échanges entre les établissements et les autres acteurs du concours (ministère, C.Génial). Les modalités d'organisation du concours aux niveaux académique et national seront précisées dans une circulaire à paraître.

Course en cours

L'opération Course en cours propose aux élèves de concevoir et de fabriquer une mini-voiture de course avec le soutien de Dassault Systèmes et Renault. Elle s'appuie sur une démarche de projet avec l'appui des centres de ressources Course en cours. Des précisions sont disponibles sur le site : <http://www.course-en-cours.com>

MathC2+

MathC2+, en lien avec l'association Animath et la Fondation des Sciences mathématiques de Paris, propose à des élèves volontaires des stages de mathématiques hors l'école (universités, centres de recherche, grandes entreprises de recherche et développement, etc.) durant les petites vacances et dans le cadre de la reconquête du mois de juin. Il convient de mobiliser le réseau des corps d'inspection pour informer et sensibiliser les publics cibles susceptibles de bénéficier de ces stages et d'y faciliter l'implication de professeurs de mathématiques des collèges et lycées. Des précisions sont disponibles sur le site : <http://www.animath.fr>

Universcience

Le ministère et Universcience, pôle de référence dans le champ de la culture scientifique et technique, ont noué un partenariat global visant à favoriser le rayonnement de la culture scientifique et technologique en milieu scolaire, notamment à travers l'accueil de publics scolaires dans le cadre d'expositions, la production de ressources pédagogiques, la formation continue des enseignants et des formateurs, le développement d'innovations pédagogiques, l'information sur les métiers et les filières scientifiques et techniques. Ce partenariat national se décline avec les acteurs académiques et les interlocuteurs locaux de la culture scientifique et technique (associations, CCSTI, organismes de recherche, centres de formation, collectivités territoriales, etc.).

III - Préparer et encourager les vocations scientifiques au lycée

A. Mieux faire connaître les filières et carrières scientifiques et technologiques

L'orientation constitue un enjeu fort pour le ministère. À cet égard, il se doit de mettre à disposition de

la communauté éducative les informations nécessaires sur les filières et les carrières du monde scientifique et technologique, sans oublier les métiers liés au développement durable. Ces informations sont indispensables pour aider l'élève à construire son parcours de formation et d'orientation.

L'Onisep propose à cet effet un guide du professeur de seconde qui aide les enseignants à accompagner les élèves dans leur choix d'orientation, et a ouvert un site dédié aux métiers et aux formations scientifiques et technologiques, « Les sciences pour les métiers de demain ».

Vous inviterez les chefs d'établissement, en lien avec les acteurs de l'orientation, à prêter une attention à la consultation de ces ressources spécifiques, particulièrement utiles dans le cadre du volet « aide à l'orientation » de l'accompagnement personnalisé en classe de seconde et en classe de première à partir de la rentrée 2011.

Afin d'améliorer la connaissance et la représentation que les enseignants et les élèves ont des métiers scientifiques et technologiques, vous encouragerez les échanges avec le monde de l'entreprise. Vous pourrez à cet égard prendre appui sur les partenariats avec la Fondation C.Génial et les actions « professeurs en entreprises » et « ingénieurs et techniciens en classe », et l'Union des industries et des métiers de la métallurgie (UIMM). Le développement du dispositif « classe en entreprise », principalement utilisé en collèges, sera étendu.

Les heures d'accompagnement personnalisé, introduites dans le cadre de la réforme du lycée, et dédiées aux questions relatives à l'orientation, seront utilisées pour mettre en place ces activités.

B. Inciter les jeunes filles à s'engager dans les métiers scientifiques et techniques

Promouvoir les sciences et les technologies auprès des filles représente un double enjeu : la progression du nombre de filles dans les filières scientifiques et technologiques leur permettrait d'investir davantage des secteurs professionnels pourvoyeurs d'emplois et de perspectives d'évolution et assurerait une grande plus grande mixité des métiers ; l'augmentation de leur nombre dans ces filières est aussi un moyen d'atteindre l'objectif d'excellence scientifique et technologique défini par le processus de Lisbonne. Pour permettre une orientation plus diversifiée des jeunes filles, vous pouvez vous appuyer sur le développement de partenariats :

- Vous pourrez exploiter la convention de partenariat entre le ministère et Femmes et mathématiques, Femmes ingénieurs et Femmes et sciences.
- Vous pourrez décliner et promouvoir la convention interministérielle sur l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes dans le système éducatif, faire mieux connaître le prix de la vocation scientifique et technique, soutenir les actions des associations agréées par le ministère. Le site de l'Onisep « Sur le chemin de la mixité » est un appui pour présenter positivement des parcours atypiques.

La rénovation des séries scientifiques et technologiques industrielles et de laboratoire est l'occasion d'attirer plus de filles vers ces formations. En classe de seconde générale et technologique, on s'appuiera sur les enseignements d'exploration scientifiques et technologiques qui permettent de favoriser l'intérêt pour ces domaines. Dans le cycle terminal, les nouveaux contenus d'enseignement des séries correspondantes permettent de consolider leurs choix de poursuites d'études supérieures dans ces domaines.

C. Encourager le développement de lycées de la culture scientifique et technique

Afin de renforcer l'intérêt des élèves pour la culture scientifique et technique et la poursuite d'études dans ce domaine, chaque académie devra identifier un ou plusieurs pôles de culture scientifique et technique organisés autour d'un ou plusieurs établissements scolaires en réseau.

Ces pôles permettront de développer les échanges entre les centres de recherche et les entreprises à haut potentiel scientifique et technologique et les lycées en construisant des partenariats durables. Vous identifierez donc un ou plusieurs lycées de culture scientifique et technique, sur la base du volontariat. Ces établissements seront caractérisés par :

- des partenariats formalisés avec les structures de recherche et d'enseignement supérieur scientifique et technique environnant ;
- des partenariats formalisés avec le monde associatif et institutionnel de la diffusion de la culture scientifique et technique (accueil des élèves, des enseignants, exposition délocalisée, etc.) ;
- des partenariats formalisés avec le monde industriel scientifique, innovant et technique environnant,

si possible selon une logique thématique (accueil des élèves, des enseignants, parrainage de « promotion », participation aux TPE, etc.).

Ces pôles proposeront aussi aux élèves de faire des sciences autrement, en construisant une pédagogie autour de la découverte des sciences et des technologies. Pour ce faire, ils mettront en place :

- un projet d'établissement portant fortement la diffusion de la culture scientifique et technique vers tous les publics du lycée ;
- l'inscription de la découverte des métiers scientifiques et techniques en tant que priorité dans l'établissement ;
- la présence d'un professeur correspondant des sciences et techniques, à la fois pour les enseignants, mais aussi pour les élèves ;
- une communication interne et externe.

D. Développer le goût des sciences et technologies au lycée

Certains des dispositifs mis en place au collège existent également au lycée, notamment MathC2+, l'opération Course en cours ou le concours C.Génial qui opère la sélection française pour le concours European Union Contest for Young Scientists (EUCYS).

Le dispositif de l'Éducation nationale « Sciences à l'École », en partenariat avec la Fondation C.Génial, prête également aux établissements scolaires, pour une durée de trois ans renouvelable, des équipements pédagogiques pour réaliser des projets (Astro, Meteo, Cosmos, Sismos).

En outre, des concours scientifiques de haut niveau, baptisés Olympiades, sont organisés chaque année et permettent aux lycéens d'enrichir leur culture scientifique à travers des projets innovants. Selon des modalités variées, les olympiades favorisent l'esprit d'initiative, le goût pour la recherche, la démarche expérimentale et l'intérêt pour le travail en équipe. Elles sont organisées dans différentes disciplines : mathématiques, physique, chimie, géosciences, sciences de l'ingénieur.

Des pages dédiées aux différentes olympiades sont consultables sur le site Éduscol :

<http://eduscol.education.fr/cid47460/culture-scientifique-et-technique.html>

<http://education.gouv.fr/cid54197/enseignement-des-sciences.html>

<http://eduscol.education.fr/cid46901/olympiades-academiques-de-mathematiques.html>

<http://eduscol.education.fr/cid45598/olympiades-physiques.html>

<http://eduscol.education.fr/cid45596/olympiades-nationales-de-la-chimie.html>

<http://eduscol.education.fr/cid46899/olympiades-academiques-des-geosciences.html>

Dans le cadre du plan national de formation des enseignants, un rendez-vous culturel et scientifique est dédié, depuis 2010, à la thématique « Science et société ». Il est destiné à irriguer l'offre de formation en académie.

Le ministre de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et de la Vie associative,
Luc Chatel

