

Master Class



LA BOITE A OUTILS DES ENSEIGNANTS

Enseigner les sciences et technologies autrement

Bruno Dey • Marianne Milan-Freschi



EYROLLES

Éditions d'Organisation

ENSEIGNER LES SCIENCES ET TECHNOLOGIES AUTREMENT

Éditions d'Organisation

Groupe Eyrolles

61, bd Saint-Germain

75240 Paris Cedex 05

www.editions-organisation.com

www.editions-eyrolles.com

DANS LA MÊME COLLECTION :

Doper sa carrière d'enseignant, Catherine Coudray-Betoulle

Être l'acteur de son cours, Cécile Berthier-McLaughlin
et Michèle Harfaut

Aider les élèves en difficulté, Sandrine Maury

Travailler et faire travailler en équipe,
Estelle Mathey et Florence Mérillou

Cours et supports : l'art de préparer sa classe, Pascal Bihouée

Gérer les conflits au collège et au lycée, Laurent Le Bars



Le code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée notamment dans l'enseignement, provoquant une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris.

© Groupe Eyrolles, 2010

ISBN : 978-2-212-54628-6

Bruno DEY et Marianne MILAN-FRESCHI

ENSEIGNER LES SCIENCES ET TECHNOLOGIES AUTREMENT

Copyright © 2010 Editions d'Organisation.

EYROLLES

Éditions d'Organisation

PREMIÈRE PARTIE

POSER LES BASES POUR UN BON DÉPART

FICHE 1

SUSCITER L'INTÉRÊT DES ÉLÈVES POUR LES MÉTIERS DE LA SCIENCE	3
Dans quel contexte?.....	3
Quelques métiers petits et grands	5

FICHE 2

L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES À L'ÉCOLE PRIMAIRE	9
S'inspirer des bonnes idées.....	9
Petit guide du primaire du point de vue du prof de science	10
Mettre la main à la pâte	13

FICHE 3

ENSEIGNER DIFFÉREMMENT LES SCIENCES AU COLLÈGE	17
Modifier ses pratiques en douceur	17
Des changements plus en profondeur	19
Des changements à plus grande échelle	22
Et si on changeait tout?	24

FICHE 4

SE CULTIVER, ÊTRE À LA PAGE, RESTER INFORMÉ	27
Besoin de culture.....	27
Pourquoi se cultiver.....	28
Comment se cultiver	29

FICHE 5

METTRE EN PLACE UN TRAVAIL D'ÉQUIPE	35
Les éléments pour un bon travail en équipe.....	35
Les différentes étapes.....	37

FICHE 6

EXPLOITER LES MOYENS DU BORD	41
Nos ressources personnelles.....	41
L'établissement : une caverne d'Ali Baba	42
Autour de l'établissement.....	43
Et au-delà.....	45

FICHE 7	
MONTER UNE DEMANDE DE PROJET	47
Qu'est-ce qu'un projet?	47
La démarche à suivre.....	48
Ce qu'il y a dans un bon dossier.....	49
FICHE 8	
FIXER DES CRITÈRES D'ÉVALUATION	53
Compétences et capacités.....	53
Le socle de compétences et de connaissances.....	57
Les critères d'évaluation.....	57
FICHE 9	
COUVRIR LE PROGRAMME ET LE SOCLE COMMUN	61
Le socle commun	61
Couvrir tout le programme.....	65

DEUXIÈME PARTIE

CHANGER CONCRÈTEMENT SES PRATIQUES DANS SA CLASSE

FICHE 10	
L'OUTIL INFORMATIQUE ET LES SCIENCES	69
L'informatique : dans quel cadre?	69
L'informatique en classe.....	70
Vidéoprojecteur et tableau blanc interactif.....	73
FICHE 11	
MODIFIER L'ENVIRONNEMENT POUR INITIER LE CHANGEMENT	75
Sur les murs : des affiches	75
Sur des tables ou étagères.....	77
Des compagnons vivants.....	78
FICHE 12	
CHOISIR SES THÈMES DE TRAVAIL	81
Les thèmes de convergence.....	81
Les thèmes hors programmes.....	84
FICHE 13	
DÉVELOPPER L'ESPRIT CRITIQUE DES ÉLÈVES	87
Recherches sur les sujets de société à caractère scientifique : un exemple.....	87

Tenter de faire disparaître les représentations erronées.....	90
Recherches « classiques », comptes rendus originaux.....	91
FICHE 14	
EXPLORER, DÉCOUVRIR LE MONDE EXTÉRIEUR	95
L'organisation	95
Voyage pédagogique sur plusieurs jours	97
Sorties sur une journée	99
FICHE 15	
FAIRE VENIR LE MONDE EXTÉRIEUR DANS L'ÉTABLISSEMENT	101
Faire appel aux compétences extérieures.....	101
À qui s'adresser?	102
N'oubliez pas l'intendance	105
FICHE 16	
PRATIQUER UN ENSEIGNEMENT INTÉGRÉ EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE	107
Qu'est-ce que c'est?.....	107
En pratique	108
Les partenariats	110
Pour se jeter dans le grand bain	112
FICHE 17	
UN CHEMIN SEMÉ D'EMBÔCHES	115
Les écueils inévitables	115
Ceux que l'on peut contourner	118

TROISIÈME PARTIE

ASSURER LA LIAISON ENTRE LES MATIÈRES ET LES NIVEAUX

FICHE 18	
ÉTABLIR UN LIEN ENTRE LES MATHS ET LES SCIENCES	123
Pour le scientifique non mathématicien	123
Pour le mathématicien.....	125
Que faire? Le cas de l'échelle.....	125
FICHE 19	
ÉTABLIR UN LIEN ENTRE LE FRANÇAIS, LES LANGUES ET LES SCIENCES	129
Un tour dans les programmes.....	129

Français et sciences	131
Langues vivantes et sciences	133
FICHE 20	
FAVORISER LA MAÎTRISE DU LANGAGE AU TRAVERS DU CAHIER D'EXPÉRIENCES ..	135
Le cahier d'expériences des élèves.....	135
Comment s'en servir?.....	136
Quand l'utiliser?	138
FICHE 21	
ÉTABLIR UN LIEN ENTRE L'HISTOIRE-GÉOGRAPHIE ET LES SCIENCES	141
Sur les pas d'Ératosthène.....	141
Hippocrate, père de la médecine.....	142
Découvertes en pays d'Islam	143
L'Europe des découvertes.....	143
FICHE 22	
ÉTABLIR UN LIEN ENTRE LES SCIENCES ET LES AUTRES MATIÈRES	147
Arts et sciences.....	147
Éducation musicale et sciences.....	149
EPS et sciences	150
Pôle santé et science	151
FICHE 23	
ASSURER LA LIAISON ÉCOLE/COLLÈGE/LYCÉE.....	153
Liaison école/collège	153
Liaison collège/lycée	155

ANNEXES

GLOSSAIRE.....	161
LES PASI.....	163

Première partie

Poser les bases pour un bon départ

Susciter l'intérêt des élèves pour les métiers de la Science

Voyage au centre de la Science

Faire des sciences, mais pour quoi faire ? Enseigner les sciences juste pour le plaisir de la connaissance c'est bien, mais quelle sera l'utilité pour nos élèves ? Des études scientifiques sont nécessaires pour pratiquer de nombreux métiers, mais lesquels ? Tout autant que de transmettre des connaissances, il est de notre responsabilité d'ouvrir les yeux de nos élèves sur les débouchés qu'offrent les études scientifiques.

Être un scientifique aujourd'hui qu'est-ce que cela signifie ? On est censé faire quoi ? Pour beaucoup de nos élèves, c'est être habillé en blouse blanche – ou bien traquer les criminels en enquêtant sur le terrain comme un policier. Merci les séries télés ! Pourtant, suivre une filière scientifique et technologique mène à quantité de métiers connus et méconnus. Il est indispensable de sensibiliser les élèves aux ouvertures possibles de chaque thème abordé, et ce dès le collège. Il est indispensable de présenter les métiers « bien vus » ou honorifiques, mais aussi les petits métiers qui ne nécessitent pas forcément des années d'études.

DANS QUEL CONTEXTE ?

Normalement, c'est dans le cadre du Centre d'information et d'orientation (CIO) que les élèves accèdent à l'information sur les différents métiers, mais les horaires d'ouvertures et les disponibilités du conseiller peuvent ne pas coller avec l'emploi du temps des élèves. Ces derniers doivent être acteurs, or, à cet âge, peu sont capables de se prendre en main et de faire les démarches seuls, ne serait-ce

que prendre rendez-vous avec un conseiller. Bref, ne nous voilons pas la face, il ne s'agit pas de les assister, mais les élèves de collège ont besoin d'être informés et guidés pour penser peu à peu à leur orientation.

- En troisième, cycle d'orientation du collège, les élèves sont amenés à penser à leur avenir et doivent choisir une orientation. On peut aborder avec eux, à chaque fois que cela est possible, les métiers en relation avec les thèmes étudiés en classe, voire faire venir des intervenants extérieurs pour faire une présentation de sa profession en classe. Les professeurs de collège, sans devenir des conseillers d'orientation, peuvent donner des pistes intéressantes via leur progression. La plupart des manuels de physique-chimie et de science et vie de la Terre présentent ce genre d'information en fin de chapitres.
- L'option découverte professionnelle (3 heures hebdomadaires) permet aux élèves de troisième de découvrir le monde du travail, et de se faire une idée à propos de certains métiers dont ils n'auraient pas entendu parler autrement (découverte d'entreprises, visites d'écoles, de chantiers, de bureaux, de laboratoires...). Il existe aussi un module de découverte professionnelle (6 heures hebdomadaires), qui concerne un public volontaire, scolairement fragile, mais motivé pour poursuivre une formation à l'issue de la troisième.
- Dans de nombreuses villes se tiennent des salons concernant la découverte des métiers, mais ils s'adressent surtout aux élèves des lycées, qui sont déjà partiellement orientés et ils ne présentent souvent que des filières déjà connues du grand public. Une approche plus concrète vise à ne pas manquer les portes ouvertes de certaines écoles et centres de formation. Rien de tel que de se rendre sur place pour se faire une idée des infrastructures proposées dans les établissements : salles informatiques, laboratoires, outillages et machines... Les professeurs sont de plus en plus sollicités pour accompagner les élèves lors de ces journées. Il suffit parfois de rappeler les dates aux élèves qui pourront s'y rendre seuls ou avec leurs parents.

EN PRATIQUE**UN PARTENARIAT CONSEIL GÉNÉRAL/COLLÈGE**

Un projet en partenariat avec le CG93 et plus particulièrement avec l'Observatoire de l'hydrologie urbaine a pour objectif de faire découvrir tous les enjeux liés à l'eau et à sa protection. À cet objectif nous avons ajouté celui de faire découvrir les métiers qui se cachent derrière. Les interventions, les présentations sont, dans la mesure du possible, faites par les techniciens eux-mêmes. Nos élèves ont donc découvert que derrière le contrôle qualité de l'eau, l'entretien des canalisations ou des égouts, la gestion des eaux en cas d'orage, se cachaient des métiers divers et variés qui, bien que faisant appel à la science et à la technologie, ne nécessitaient pas de faire de longues études.

QUELQUES MÉTIERS PETITS ET GRANDS**Quelques métiers nécessitant des études scientifiques**

MÉTIER	DESCRIPTIF	FORMATION
Généticien	Recherche les mécanismes de transmission héréditaire chez les êtres vivants et leur composition génétique. Étudie le génome humain pour détecter les maladies héréditaires.	<ul style="list-style-type: none"> – Licence sciences et technologie mention sciences de la vie (bac + 3) puis master (bac + 5) puis thèse (bac + 8). – Faculté de médecine. – Classe prépa Biologie Chimie Physique Sciences de la Terre (BCPST) puis grande école.
Technicien dans la police scientifique	Sur le lieu d'un crime : recherche de preuves matérielles. En laboratoire : analyse l'ADN issu des traces et indices prélevés sur le lieu du crime.	<ul style="list-style-type: none"> – Gendarmerie : concours de recrutement à bac + 2. – Police : Bac + 2. Concours ouvert aux titulaires d'un BTS ou DUT de sciences.
Infographiste	Réalise des images 2D ou 3D en utilisant les outils informatiques. Reconstitue les animaux fossiles.	De bac + 2 à bac + 4 : <ul style="list-style-type: none"> – École d'art ou de graphisme et formation au multimédia, – BTS communication visuelle option multimédia, – diplôme d'infographiste multimédia 3D.
Paléontologue	Spécialiste des fossiles et de l'histoire de la Terre sur le terrain et en laboratoire.	Après un bac S, au moins bac + 5 en université.

MÉTIER	DESCRIPTIF	FORMATION
Technicien de laboratoire d'analyse	Prise en charge des examens biologiques prescrits par le médecin. Prélèvement et analyse de sang, de cellules, ou d'urine.	– BTS d'analyses biologiques, de biochimie, ou BTS agricole option laboratoire d'analyses. – DUT de biologie appliquée.
Allergologue	Recherche les allergènes responsables de réactions chez le patient.	6 ans d'études de médecine généraliste puis 3 ans de spécialité.
Diététicien	Élabore des stratégies nutritionnelles personnalisées.	– Bac + 2 : BTS ou DUT.
Climatologue	Utilise plusieurs disciplines : chimie, physique, biologie, géologie, informatique... pour anticiper les modifications du climat.	– Bac + 5 : université ou classes prépas et grandes écoles.
Technicien forestier	Gère et entretien les forêts, encadre le travail des agents techniques.	– Apprentissage. – BTS Aménagement de l'espace, spécialité gestion et conduite de chantiers forestiers. – BTS option gestion forestière. Recrutement à l'ONF ou concours administratif niveau bac S.
Journaliste scientifique	Transmet, collecte et traite l'information à propos de sujets scientifiques.	Master pro Sciences, santé et applications mention biogéométrie, production et diffusion des savoirs scientifiques spécialité média : journalisme scientifique.
Outilleur mouliste	Conçoit des moules qui permettent de fabriquer des objets du quotidien (brosse à dent...).	CAP « modelleur céramiste, CAP « fraiseur » ou « tourneur ».
Pharmacologue	Invente un médicament en étudiant l'action de molécules sur un organisme malade.	Faculté de médecine ou de pharmacie (bac + 8), puis thèse (+ 3 ans) ou école d'ingénieur spécialité pharmacologie.
Électrotechnicien énergie éolienne	Spécialiste des équipements et des installations utilisant la force du vent pour produire de l'énergie. Le technicien d'étude conçoit des prototypes, le technicien d'essai les teste, le technicien de maintenance les entretient.	BTS ou DUT (bac + 2). Une licence professionnelle permet au technicien d'avoir le statut de chef de projet ou de chantier.
Électricien aéronautique	Responsable de systèmes tels que : radars, câblage électrique, instruments de bord, pilotage automatique...	Bac Pro « aéronautique » option systèmes avioniques.

MÉTIER	DESCRIPTIF	FORMATION
Pédologue	Spécialiste des sols, travaille sur le terrain et en laboratoire et analyse les échantillons d'un point de vue physique, chimique et biologique.	– École supérieure d'agronomie ou d'ingénieurs (bac + 5). – Diplôme en 3 ^e cycle en sciences de la terre.
Aromaticien	Spécialiste du goût et de l'odorat, recrée ou invente des saveurs.	BTS industries agroalimentaires ou DUT biochimie.
Astrophysicien	Étudie les étoiles et les planètes.	Master recherche scientifique option astrophysique.
Monteur électricien, réseaux de distribution	Construction de réseaux électriques, installation d'éclairage public et de feux de circulation, vérification de l'état des lignes font partie de son quotidien.	BEP « métiers de l'électrotechnique » suivi d'un bac Pro « monteur technicien en réseaux électriques ».

BON À SAVOIR

Quelques sites Internet pour vous aider à y voir plus clair ou aider vos élèves dans leur orientation.

<http://www.onisep.fr> : l'incontournable site de l'Onisep.

<http://www.cgenial.org> : si vous souhaitez monter des partenariats avec les entreprises et faire venir des professionnels dans vos classes, il existe une association nationale qui se propose de vous aider. Vous trouverez sur ce site une liste d'entreprises intéressées pour s'associer à vos projets. Dans la rubrique « idées pour les jeunes » vos élèves trouveront plein d'informations sur de nombreux métiers scientifiques.

<http://www.lesmetiersdelachimie.com> : un site qui présente des métiers ciblés sur la chimie. Ce domaine particulièrement méconnu souffre d'une image négative liée aux pollutions ou aux catastrophes industrielles. Il offre cependant une large gamme de métiers.

Enseigner autrement, c'est redonner du sens à nos pratiques, apporter des informations utiles à nos élèves. Des connaissances, mais aussi des outils, des méthodes. C'est aussi prendre un peu de temps dans ses cours pour donner des renseignements sur les métiers liés aux sciences.

L'enseignement des sciences à l'école primaire

Les recettes qui marchent

Y a-t'il une vie avant le collège ? Pour beaucoup de professeurs de secondaire la réponse est non. On part souvent du principe que nos élèves débarquent vierges de tous savoirs et que de toute façon ce qu'ils ont appris à l'école primaire ne compte pas. Bref, les professeurs du secondaire connaissent très mal le primaire (maternelle et élémentaire). Voici une petite présentation ni exhaustive ni exempte d'un certain point de vue de scientifique...

S'INSPIRER DES BONNES IDÉES

À l'école primaire, la démarche d'investigation est pratiquée depuis longtemps. Les collègues des écoles ont une mentalité de partage et n'hésitent pas à diffuser leur savoir-faire. Du coup la toile regorge de sites très intéressants, des séances « clés en main » sont présentées à modifier ou à garder telles quelles. Et ceci en toute légalité.

BON À SAVOIR

Voici une petite liste de sites dans lesquels vous ne trouverez peut-être pas votre bonheur (encore que...), mais certainement de quoi occuper vos élèves :

- <http://crdp.ac-reims.fr/cddp51/sciences/primaire/cyclei> ;
- <http://cm1cm2.ceyreste.free.fr> ;
- <http://www.eclairsdesciences.qc.ca> ;
- <http://www.lamap.inrp.fr>.

EN PRATIQUE**UN EXEMPLE DE SÉANCE « CLÉS EN MAIN »**

En physique ou en technologie, le professeur distribue des objets fabriqués dans des matériaux oxydés et non oxydés. Les élèves observent les matériaux à l'aide des moyens d'observation à leur disposition (loupes binoculaires, à main, microscope). L'observation attentive de tous les échantillons est suivie d'une discussion en classe sur les différences entre ces objets :

- Qu'est-ce qui différencie les objets oxydés de ceux qui ne le sont pas ?
- Le fer a-t-il simplement changé de couleur ?
- Comment peut-on faire apparaître la rouille ?
- Comment peut-on empêcher la rouille d'apparaître ?

De là, une série d'expériences peut être imaginée et réalisée par les élèves...

Une autre activité permet aux élèves de découvrir quels sont les besoins des plantes en menant une démarche d'investigation. Ils ont à disposition des jeunes plants, des graines, de la terre, des pots, de l'eau et une boîte opaque. Ils doivent imaginer des expériences pour tester différents facteurs qui peuvent être indispensables aux végétaux pour vivre et se développer (<http://www.eclairsdesciences.qc.ca>).

PETIT GUIDE DU PRIMAIRE DU POINT DE VUE DU PROF DE SCIENCE

Les objectifs

La rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école primaire est engagée depuis 1996. Les écoles poursuivent actuellement la mise en œuvre des programmes 2002. Ces derniers ont intégré les principes du plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école, en particulier :

- la démarche d'investigation expérimentale ;
- l'utilisation d'un carnet d'expériences et d'observations.

Tous les enfants ont soif d'apprendre. Il est intéressant de débiter au plus tôt des pratiques de démarches expérimentales, alors que les petits arborent la curiosité toute naturelle de leur jeune âge. La curio-

sité, base du savoir, vient parfois à manquer, hélas, dès le collège. Mais si on l'anime et si on l'entretient tout au long de l'école primaire, la petite flamme de l'envie d'apprendre ne s'éteindra peut-être pas!

TEXTES FONDAMENTAUX

Extrait du *BO* n° 23 du 15 juin 2000

I – Les objectifs du plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie

Le plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie vise deux objectifs essentiels :

1 – L'enseignement des sciences et de la technologie doit être effectif dans toutes les classes et s'inscrire dans le cadre horaire spécifié par l'arrêté du 22 février 1995, assorti aux programmes.

Suivant les prescriptions de la circulaire de préparation de la rentrée 2000, le volume horaire hebdomadaire dévolu aux activités à caractère scientifique peut être globalisé pour permettre des regroupements de séances significatifs.

La souplesse d'aménagement du temps consacré aux enseignements scientifiques permet en outre un ajustement aux besoins spécifiques des élèves.

2 – Les élèves s'interrogent, agissent de manière raisonnée et communiquent. Les élèves construisent leurs apprentissages en étant acteurs des activités scientifiques.

– Ils observent un phénomène du monde réel et proche, au sujet duquel ils formulent leurs interrogations.

– Ils conduisent des investigations réfléchies en mettant en œuvre des démarches concrètes d'expérimentation, complétées le cas échéant par une recherche documentaire. Il est important que les élèves pratiquent l'une et l'autre de ces deux voies complémentaires.

– Ils échangent et argumentent au cours de l'activité, ils partagent leurs idées, confrontent leurs points de vue et formulent leurs résultats provisoires ou définitifs, oralement et par écrit. Ce faisant, ils sont conduits à s'écouter mutuellement, à considérer l'autre, à le respecter et à prendre en compte son avis.

Les programmes

Les enfants n'arrivent pas « tout neufs » au collège, ils ont déjà découvert les sciences. Concrètement, qu'apprennent-ils en sciences à l'école primaire?

Dès la maternelle, les enfants ont trois heures de sciences à leur emploi du temps hebdomadaire. Voici un résumé de l'ensemble du programme de la maternelle à l'école primaire.

Résumé des programmes de l'école maternelle et élémentaire

Maternelle	Cycle des apprentissages CP-CE1	Cycle des approfondissements CE2-CM1 et CM2
<p>Les objets</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les enfants découvrent les objets techniques usuels (lampe de poche, téléphone, ordinateur...) et comprennent leur usage et leur fonctionnement. - Ils prennent conscience du caractère dangereux de certains objets. - Ils fabriquent des objets en utilisant des matériaux divers, choisissent des outils et des techniques adaptés au projet (couper, coller, plier...). 	<ul style="list-style-type: none"> - Ils réalisent des maquettes élémentaires et des circuits électriques simples pour comprendre le fonctionnement d'un appareil. 	<p>Les objets techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ils réalisent des circuits électriques alimentés par des piles. <p>Sont abordés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - règles de sécurité, dangers de l'électricité; - leviers et balances, équilibres; - objets mécaniques, transmission de mouvements. <p>Le ciel et la Terre</p> <ul style="list-style-type: none"> - le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil, la rotation de la Terre sur elle-même; la durée du jour et son changement au cours des saisons; - le mouvement de la Lune autour de la Terre; - lumières et ombres; - volcans et séismes, les risques pour les sociétés humaines.
<p>La matière</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ils agissent sur les matériaux usuels comme le bois, la terre, le papier, le carton, l'eau, etc. et repèrent leurs caractéristiques simples. - Ils prennent aussi conscience de l'existence de l'air et commencent à percevoir les changements d'état de l'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ils distinguent les solides et les liquides et perçoivent les changements d'états de la matière. 	<p>L'eau : une ressource</p> <ul style="list-style-type: none"> - états et changements d'état; - le trajet de l'eau dans la nature; - le maintien de sa qualité pour ses utilisations. <p>L'air et les pollutions de l'air.</p> <p>Mélanges et solutions.</p> <p>Les déchets : réduire, réutiliser, recycler.</p>
<p>Le vivant</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les enfants observent les différentes manifestations de la vie. Élevages et plantations constituent un moyen privilégié de découvrir le cycle de la vie. - Ils découvrent les parties du corps et les cinq sens. - Ils sont intéressés à l'hygiène et à la santé, notamment à la nutrition. - Ils sont sensibilisés aux problèmes de l'environnement et apprennent à respecter la vie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les élèves repèrent des caractéristiques du vivant : naissance, croissance et reproduction; la nutrition et les régimes alimentaires des animaux. - Ils apprennent quelques règles d'hygiène et de sécurité personnelles et collectives. - Ils comprennent les interactions entre les êtres vivants et leur environnement et ils apprennent à respecter l'environnement. 	<p>L'unité et la diversité du vivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - présentation de la biodiversité, de l'unité du vivant et de la classification du vivant; - les stades du développement d'un être vivant (végétal ou animal); - les conditions de développement des végétaux et des animaux; - les modes de reproduction des êtres vivants. <p>Le fonctionnement du corps humain et la santé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les mouvements corporels (les muscles, les os du squelette, les articulations); - première approche des fonctions de nutrition : digestion, respiration et circulation sanguine; - reproduction de l'Homme et éducation à la sexualité; - hygiène et santé : actions bénéfiques ou nocives de nos comportements. <p>Les êtres vivants dans leur environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'adaptation des êtres vivants aux conditions du milieu; - notions de chaînes et de réseaux alimentaires; - l'évolution d'un environnement géré par l'Homme : la forêt.

BON À SAVOIR

Une série de vingt « fiches connaissances » a été élaborée en 1998 par l'Inspection générale de l'Éducation nationale. Elles reprennent de façon synthétique l'ensemble des différentes parties du programme et sont un outil intéressant pour préparer ses cours de 6^e.

Pour plus de renseignements : <http://eduscol.education.fr/>

METTRE LA MAIN À LA PÂTE

Le projet de *La main à la pâte* est une initiative du professeur Charpak, prix Nobel de physique 1992 et membre de l'Académie des Sciences. Mis en place en 1996, ses principaux objectifs sont de :

- promouvoir l'enseignement scientifique au primaire, qui peut être délaissé par les professeurs des écoles, notamment ceux qui n'ont pas de formation initiale en sciences ;
- privilégier une démarche d'investigation scientifique plutôt qu'un cours de type théorique et livresque.

Une phase expérimentale s'est déroulée de 1996 à 1999, suivie en 2000 de la mise en place du plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie (PRESTE) au niveau national. Le projet *La main à la pâte* vient en complément et en appui du PRESTE et ne revêt donc aucune obligation. À ce jour, on estime que dans plus de deux classes sur trois, les enseignants mettent les élèves en situation d'activités expérimentales, et que dans plus de quatre classes sur dix, les élèves tiennent un carnet d'expériences et d'observations.

L'équipe de *La main à la pâte* reste en lien avec l'Académie des sciences et garde une pleine autonomie par rapport à l'Éducation nationale. Ses objectifs sont de :

- contribuer à l'élaboration de ressources ;
- aider à la préparation des professeurs des écoles dès leur formation ;
- associer les scientifiques au niveau local pour soutenir, parrainer, accompagner les enseignants.

Le projet possède un site national d'échange (www.lamap.fr) qui mérite un petit détour de votre part :


- pour approfondir cette présentation rapide qui ne peut témoigner de la richesse de ce projet ;
- pour découvrir une banque de ressources très importantes et de très bonne qualité ;
- pour échanger avec des professeurs des écoles ou les scientifiques qui sont là pour répondre à toutes questions, même les plus simples.

EN PRATIQUE

LES 10 PRINCIPES DE *LA MAIN À LA PÂTE* (d'après le site Internet du projet).

1. Les enfants observent un objet ou un phénomène du monde réel, proche et sensible et expérimentent sur lui.
2. Au cours de leurs investigations, les enfants argumentent et raisonnent, mettent en commun et discutent leurs idées et leurs résultats, construisent leurs connaissances, une activité purement manuelle ne suffisant pas.
3. Les activités proposées aux élèves par le maître sont organisées en séquences en vue d'une progression des apprentissages. Elles relèvent des programmes et laissent une large part à l'autonomie des élèves.
4. Un volume minimum de deux heures par semaine est consacré à un même thème pendant plusieurs semaines. Une continuité des activités et des méthodes pédagogiques est assurée sur l'ensemble de la scolarité.
5. Les enfants tiennent chacun un cahier d'expériences avec leurs mots à eux.
6. L'objectif majeur est une appropriation progressive, par les élèves, de concepts scientifiques et de techniques opératoires, accompagnés d'une consolidation de l'expression écrite et orale.
7. Les familles et/ou le quartier sont sollicités pour le travail réalisé en classe.
8. Localement, des partenaires scientifiques (universités, grandes écoles) accompagnent le travail de la classe en mettant leurs compétences à disposition.
9. Localement, les IUFM mettent leur expérience pédagogique et didactique au service de l'enseignant.
10. L'enseignant peut obtenir sur le site Internet des modules, des idées d'activités et des réponses. Il peut aussi dialoguer avec des collègues, des formateurs, des scientifiques.

Le projet *La main à la pâte* n'étant pas obligatoire, les élèves arrivant au collège n'ont pas tous la pratique de l'expérimentation et du cahier d'expériences. Aussi, si vous souhaitez bâtir un projet basé sur les sciences, pensez à vous renseigner sur ce qui se fait dans les écoles primaires. Pour cela un bon outil : utiliser la liaison CM2/6^e.



Nos collègues du primaire consacrent des années à faire passer des connaissances et acquérir des méthodes de travail aux élèves. Connaître l'école primaire, son fonctionnement, ses projets est une chose indispensable si on veut construire des cours efficaces. Nos élèves ont déjà des connaissances et une méthodologie de travail, utilisons-la ! Une liaison écoles/ collèges efficace est une bonne base pour arriver à cela (→ fiche 23).

Enseigner différemment les sciences au collège

Penser le changement

Quel professeur n'a pas ressenti un jour la monotonie des cours qui se succèdent et se ressemblent ? Les enseignants en sciences ont souvent tous les élèves d'un même niveau. Avoir l'envie d'innover, de dépoussiérer les acquis est un excellent moteur pour débiter la mise en place de nouvelles méthodes et dynamiser sa pratique. Cela peut se faire à différents niveaux, selon que l'on décide d'exercer de légers changements ou de faire carrément autre chose.

MODIFIER SES PRATIQUES EN DOUCEUR

Des idées à proximité

Si vous ne souhaitez pas trop vous compliquer la vie, il suffit de vous tenir au courant des innovations apportées par le programme dans votre matière. Vous pouvez aussi vous inspirer des petites astuces utilisées par vos collègues directs, ou ceux des établissements voisins. Il ne faut pas hésiter à échanger avec eux sur leur façon d'évaluer, de corriger les contrôles, de mettre les élèves en activité. Le brassage d'idées est toujours bénéfique.

Informez-vous grâce aux diverses réunions organisées autour de votre établissement par les différents intervenants académiques :

- le Centre départemental de documentation pédagogique (CDDP) ;
- le rectorat ;
- l'inspection académique.

Les stages du Plan académique de formation (PAF)

Pensez aux stages du PAF qui donnent des outils et d'autres points de vue. Les formations présentent des projets souvent ambitieux qui sont difficiles à transposer dans leur intégralité, mais qui peuvent tout de même vous donner quelques idées. Il existe aussi des stages dits « d'ouverture » ou « d'action culturelle ». Même s'ils ne sont pas forcément axés sur votre spécialité, ils permettent de rencontrer et d'échanger avec des professeurs d'autres disciplines.

EN PRATIQUE

EXEMPLES DE STAGE D'OUVERTURE CULTURELLE DU PAF DE SEINE-SAINT-DENIS PROPOSÉS EN 2009-2010

Astronomie et société d'hier à aujourd'hui

Objectifs : examiner les interactions astronomie/société dans l'histoire et aujourd'hui. Actualiser ses connaissances en astronomie dans le cadre de l'année mondiale de l'astronomie.

Contenus : apports historiques sur les relations astronomie-société. Les différentes visions de l'univers. La place de l'astronomie dans la vie quotidienne (mesure du temps...).

Le savant et le politique

Objectifs : aborder les relations entre les différents pouvoirs (politique, religieux, économique) et la recherche scientifique. Les controverses et les rapports conflictuels du monde de la science et des pouvoirs dans l'histoire.

Contenus : les relations de la science et les différents pouvoirs. Étude de la création des différentes structures visitées par rapport au politique entendu comme structure d'État. L'intervention de la société civile dans les choix de politique scientifique.

Des stages sur mesure

Vous pouvez faire une demande de stage sur mesure. En vous mettant d'accord sur le contenu de la formation souhaitée et en déposant

un dossier par voie hiérarchique auprès des services de la formation continue. Si le dossier est retenu, un professeur formateur se rend dans votre établissement et travaille avec vous.

Il est aussi possible de demander ce type de stage sur mesure pour se familiariser avec l'usage d'outils nouveaux comme les tableaux blancs interactifs (TBI) ou l'expérimentation assistée par ordinateur (EXAO).

EN PRATIQUE

UN EXEMPLE DE STAGE SUR MESURE

Une équipe désireuse d'évaluer les élèves de façon cohérente dans plusieurs matières a fait une demande de stage à ce sujet. Elle a obtenu trois jours de stage pendant lesquels les enseignants ont travaillé ensemble sur les méthodes pour y parvenir.

DES CHANGEMENTS PLUS EN PROFONDEUR

Des dispositifs souvent oubliés, parfois critiqués, laissent un espace de liberté non négligeable au sein de l'établissement. Ils peuvent permettre un travail interdisciplinaire, une coopération avec les collègues devant des effectifs allégés (ce qui favorise l'utilisation de matériels) et d'avoir des élèves plus volontaires car ils ont choisi leur thème d'étude.

L'itinéraire de découverte (IDD) au collège

À destination des élèves de cinquième et quatrième, ce projet interdisciplinaire visant à diversifier les modalités d'apprentissage est assuré par au moins deux professeurs de matières différentes. Les IDD sont intégrés aux emplois du temps des élèves à raison d'une heure hebdomadaire obligatoire. Les professeurs désireux de créer un IDD doivent en faire la demande en présentant un dossier (► fiche 7) au chef d'établissement pour l'année suivante.

Horaire : 2 heures hebdomadaires.

EN PRATIQUE**EXEMPLES D'ITINÉRAIRES DE DÉCOUVERTE****Météo**

Le professeur de mathématiques et le professeur de physique proposent aux élèves des activités sur le thème de la météorologie :

- réalisation d'une station météo ;
- relevés de mesures ;
- réalisation de graphiques ;
- créations de bulletins météo hebdomadaires...

Ovalie : aspects culturel et physiologique

Les professeurs d'anglais et de SVT, en partenariat avec un entraîneur breveté de rugby, exploitent des notions du programme. Ils s'appuient sur un sujet « accrocheur » : le rugby.

- historique ;
- entraînement ;
- blessures et nutrition des rugbymen ;
- pays engagés dans les différents tournois ;
- la pratique sur le terrain et les règles du jeu...

Un collège plus clean

Les professeurs de SVT et de technologie s'allient pour faire découvrir le développement durable aux élèves. Ces derniers sont libres de choisir un sujet d'étude et sont aidés à la mise en œuvre de leurs idées :

- réalisation de pancartes installées au-dessus de chaque interrupteur du collège et dont le message vise à rappeler aux élèves d'éteindre la lumière ;
- fabriquer des caisses qui servent au tri du papier dans chaque classe...

Les travaux personnels encadrés (TPE) au lycée

L'objectif : développer l'autonomie, l'initiative, diversifier les modes d'appropriation des notions du programme. Travaillant sur des thèmes nationaux, les élèves réalisent une production écrite et orale. À destination des élèves de première en série L, ES et S, les TPE sont encadrés par des professeurs de matières différentes.

Horaire : 2 heures hebdomadaires.

EN PRATIQUE**EXEMPLES DE TRAVAUX PERSONNELS ENCADRÉS****Optique et lentille**

Le fonctionnement d'une lentille oculaire est présenté par des élèves de première S. Ce sujet entre dans le thème « modèles et modélisation » et met en jeu la propagation rectiligne de la lumière et la réfraction et donc l'utilisation de la physique et des mathématiques. Les élèves ont illustré leur exposé avec une maquette de l'œil.

Changement climatique

Dans le thème « l'Homme et la nature ». Des élèves ont choisi de répondre à la problématique suivante : quel est l'impact de l'Homme sur le réchauffement de la planète ? En faisant intervenir des notions de physique et de SVT, ils ont produit une série d'affiches expliquant le phénomène. Ces affiches ont été exposées en plusieurs lieux de la ville (mairie, médiathèque, centre culturel).

Les tout récents accompagnements éducatifs généralisés dans les textes à la rentrée 2008

Trois domaines éducatifs sont proposés :

- l'aide aux devoirs et aux leçons ;
- la pratique sportive ;
- la pratique artistique et culturelle.

Ils sont assurés par des enseignants volontaires, des assistants d'éducation et des intervenants extérieurs.

Horaire : tout au long de l'année, 2 heures en fin de journée après la classe, quatre jours par semaine.

Certains professeurs sortent de la case « aide aux devoirs » et utilisent cette plage horaire de fin de journée pour mettre en œuvre de petits projets, sans prétention mais originaux, permettant aux élèves d'approcher les matières scientifiques de façon plus pratique.

EN PRATIQUE**PROJETS D'ÉVEIL SCIENTIFIQUES**

Un professeur de SVT met en place des activités liées à l'environnement. Il propose aux élèves volontaires de sixième, de 16 à 18 heures, de créer, dans un coin du collège, un écosystème particulier : une mare. Ceci afin d'étudier les relations existantes entre les êtres vivants et les éléments minéraux d'un milieu.

Un professeur de technologie permet aux élèves volontaires de tous niveaux de venir dans sa salle utiliser les machines pour fabriquer des nichoirs à oiseaux et autres maquettes en bois et matière plastique.

DES CHANGEMENTS À PLUS GRANDE ÉCHELLE

Si vous êtes tenté par des approches pluridisciplinaires, expérimentales, collaboratives ou internationales de l'enseignement des sciences.

La main à la pâte

Pour développer la pratique de la démarche d'investigation, vous pouvez vous appuyer sur des projets existants depuis longtemps comme *La main à la pâte* (► fiche 2).

Il est vrai que ce projet est à l'origine destiné aux écoles primaires. Cependant le travail réalisé a été mutualisé sur un site Internet et représente une source d'idées d'une très grande richesse.

Des projets Européens

- Xplora (<http://www.xplora.org>) et Xperimania (<http://www.xperimania.net>) sont deux branches du projet européen «*European Schoolnet*» (<http://www.europeanschoolnet.org/>).
- Le projet Erathostène est quant à lui proposé par *La main à la pâte*. Ces sites proposent des méthodes ou des supports d'études innovants, couplés ou non à un échange entre établissements européens. Le

travail pluridisciplinaire est dans ce cadre incontournable et s'étend naturellement à d'autres disciplines que les sciences, les langues vivantes par exemple.

Des projets locaux

Il n'est pas forcément nécessaire d'aller très loin. Un enseignement collaboratif avec des classes de lycée peut être très enrichissant.

EN PRATIQUE

UN EXEMPLE DE PROJET COMMUN COLLÈGE-LYCÉE

Dans une ville où les établissements scolaires du secondaire sont proches, des professeurs de SVT des niveaux collège et lycée se rencontrent et échangent leurs points de vue sur des méthodes et sur les contenus de programmes. Cela permet d'établir une réelle cohérence ainsi qu'une continuité dans les pratiques.

Le plus difficile est de trouver le moment et l'endroit de la réunion. À la demande des enseignants, le principal du collège et le proviseur du lycée se sont entendus pour faciliter cette rencontre indispensable à l'échange. Il est possible de prévoir, par exemple, une demi-journée banalisée dans la semaine.

À la suite de cette rencontre une idée émerge : les élèves de lycée peuvent devenir les tuteurs d'élèves du collège pour certaines parties du programme. Des élèves de seconde peuvent ainsi aider des élèves de troisième à comprendre des notions de génétique. Ils effectuent un TP commun dont l'objectif est d'extraire de l'ADN de cellules d'oignon. Ils doivent trouver ensemble le protocole et l'effectuer.

Nouvelles technologies

On peut aussi s'appuyer sur de nouveaux outils comme les TICES ou l'EXAO pour changer ses pratiques. De nombreux collèges commencent à être dotés en tableaux blancs interactifs. Ce nouvel outil permet une approche différente du cours en intégrant au tableau des éléments multimédias sur lesquels on peut agir directement. Les élèves qui passent au tableau peuvent agir sur les schémas, les graphiques.

D'autres collègues peuvent avoir la chance d'être dotés en classes mobiles. Ce sont des chariots d'une quinzaine d'ordinateurs portables qui peuvent se déplacer de salle en salle et qui sont reliés en réseau par wifi. Plus besoin de se rendre en salle informatique !

ET SI ON CHANGEAIT TOUT ?

Si l'on n'en peut plus de la routine, et que l'on a de l'énergie et des idées à revendre, l'article 34 de la loi du 23 avril 2005 d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école donne droit à l'expérimentation. Pendant cinq ans, le rectorat peut accorder le droit à un enseignant ou à une équipe d'enseignants de mettre en place des projets innovants, qui ne rentrent dans aucune case existante. Dans ce cadre les professeurs ont la liberté de modifier :

- les thèmes abordés ;
- les horaires élèves ;
- la structure des activités ;
- les méthodes d'évaluations.

Ceci doit se faire en concertation avec l'administration de l'établissement, l'inspection et le rectorat et être mentionné dans le projet d'établissement.

TEXTES FONDAMENTAUX

Application de l'article 34 de la loi n° 2005-380 du 23 avril 2005

Le projet d'établissement peut désormais prévoir la réalisation d'expérimentations pédagogiques, pour une durée maximale de cinq ans, portant sur l'enseignement des disciplines, l'interdisciplinarité, l'organisation pédagogique de la classe, de l'établissement, la coopération avec les partenaires du système éducatif, les échanges ou le jumelage avec les établissements étrangers d'enseignement scolaire.

Après concertation avec les représentants de la communauté éducative, les projets d'expérimentations précisant notamment leurs objectifs, principes et modalités générales de mise en œuvre, doivent être transmis à l'autorité académique. L'approbation de celle-ci est requise, à titre d'autorisation préalable (article L. 401 du code de l'éducation). Le projet d'expérimentation est ensuite intégré au projet d'établissement avant son adoption par le conseil d'administration.

Les expérimentations pédagogiques font l'objet d'un bilan annuel présenté au conseil d'administration.


EN PRATIQUE**UNE NOUVELLE ORGANISATION DES ENSEIGNEMENTS**

Par exemple, un projet d'intégration des enseignements vise à modifier profondément la pratique des enseignants de science et technologie en abolissant les frontières entre les trois disciplines (SVT, physique-chimie et technologie). Les élèves n'auraient plus des cours de sciences séparés mais un seul professeur de science et technologie.

Les buts de cette expérimentation sont de :

- favoriser la transition CM2-collège en diminuant le nombre de professeurs devant les élèves (mais pas en terme de postes) ;
- confronter le professeur à moins de classes, et donc à une meilleure connaissance individuelle de ses élèves ;
- maintenir et développer la curiosité des élèves ;
- rétablir une cohérence de l'enseignement des sciences et technologie ;
- donner aux élèves le goût des sciences expérimentales et de la technologie, en les faisant manipuler et chercher par eux-mêmes, en les confrontant au maximum à des démarches scientifiques.

Des projets en sciences existent dans certains lycées pour permettre une meilleure orientation ou intégration en premières et terminales S. Beaucoup de ces expérimentations ont pour objectif évident de favoriser la manipulation et de rendre les élèves acteurs de la découverte.



Pourquoi pas ne pas vous lancer? Que vous ayez l'âme d'un explorateur ou celle d'un randonneur, n'hésitez pas à sortir des sentiers battus.

Se cultiver, être à la page, rester informé

Enrichir ses neurones

Le cursus habituel pour devenir enseignant implique de se spécialiser solidement dans sa matière pendant plusieurs années. Les candidats aux concours sont tenus d'être à la pointe des connaissances dans leur discipline. Cette tâche fastidieuse et de longue haleine ne laisse pas forcément le temps ou l'énergie pour se tourner vers des contrées culturelles différentes des siennes. On voit bien les limites qu'apporte une telle formation si on n'y met pas du sien pour ôter ses œillères.

BESOIN DE CULTURE

La formation des professeurs avait encore récemment pour but de préparer à passer un concours. Ce qui veut dire travailler sur des sujets types, des travaux pratiques connus d'avance, en un mot « bachoter ». Cela laisse peu de place à la curiosité gratuite, à la découverte de domaines « exotiques ». Pourtant, il ne faut pas hésiter à en faire plus : il vous appartient de rester vigilant et curieux. Et ce n'est pas parce que vous avez passé et réussi un concours difficile qu'il faut en rester là, une longue carrière professionnelle jalonnée de nombreuses découvertes scientifiques vous attend.

Attention à ne pas tomber dans le piège classique de l'opposition entre culture scientifique et culture littéraire : il n'existe qu'une seule « culture » que vous vous devez d'acquérir et d'entretenir.

POURQUOI SE CULTIVER

Se cultiver demande de faire des efforts, de prendre sur son temps personnel pour se rendre, par exemple, à des conférences ou des expositions. Cet investissement peut sembler contraignant, mais les contreparties sont riches et diverses.

Cela permet d'éviter son propre ennui. Un cours basé sur des faits d'actualité ne peut être que plus vivant. Ainsi, vous ne ressemblerez pas à votre ancien professeur avec son paquet de vieilles fiches jaunies et racornies qui ont servi à plusieurs générations d'élèves.

EN PRATIQUE

DES ENSEIGNEMENTS BASÉS SUR L'ACTUALITÉ

- En Science et Technologie, l'étude des automatismes, des techniques de mesure et d'observation peut s'appuyer sur les sondes utilisées pour l'exploration spatiale. La sonde Phoenix, par exemple, s'est posée sur Mars le 25 mai 2008. Toute l'année scolaire 2007-2008 pouvait prendre appui sur cette mission avec un suivi en temps réel de l'avancée des opérations et des problèmes rencontrés. La NASA mettait à disposition un site Internet plein d'informations qui pouvait servir à une collaboration avec le professeur d'anglais.
- En SVT niveau 3^e, l'étude du thème de la procréation médicalement assistée peut amener à discuter sur les débats actuels concernant les mères porteuses.
- Le thème de l'immunologie, et plus précisément des déficiences du système immunitaire, aborde le sujet du sida, malheureusement toujours d'actualité.
- En général, toute la partie traitant de la responsabilité humaine, de la santé et de l'environnement permet d'aborder les sujets traités dans de nombreux médias et d'en discuter : la bioéthique, les greffes, le réchauffement climatique, les OGM, l'énergie nucléaire...
- Chaque année, la remise des prix Nobel permet de discuter avec vos élèves de l'actualité scientifique. Que les lauréats soient français ou pas...

Si vous avez déjà tenté de pratiquer une vraie démarche d'investigation, vous avez peut-être été dépassé par les hypothèses de certains élèves. Un bon bagage culturel ne vous permettra pas d'avoir réponse

à tout, mais vous permettra d'avoir suffisamment d'assurance pour laisser libre cours aux propositions des élèves – surtout si ces hypothèses sortent de votre champ disciplinaire.

Un professeur cultivé peut répondre dans l'immédiat (ou pas) aux questions diverses des élèves. Sa prestance lui confère un statut de référent, chose à laquelle certains élèves sont encore sensibles.

Cela donne une plus grande ouverture d'esprit lorsqu'il est question de projet pluridisciplinaire.

COMMENT SE CULTIVER

Voici une liste – non exhaustive – de lieux et de médias auxquels vous pouvez vous référer.

Musée, parcs et jardins

Premier lieu de culture par excellence : les musées. Grands ou petits, nationaux, régionaux ou municipaux, leurs collections sont à notre disposition. Ils ont souvent des correspondants pédagogiques qui peuvent organiser des visites guidées gratuites sur demande. Il faut, en général, être un groupe mais c'est l'occasion d'y aller avec vos collègues et de les aborder sous un aspect plus professionnel.

BON À SAVOIR

Depuis 2009 beaucoup de musées sont redevenus gratuits pour les professeurs munis de leur *Pass éducation*. Il vous suffit de le retirer au secrétariat de votre établissement. La liste des musées concernés est disponible sur le site du ministère de l'Éducation nationale.

Quelques exemples de lieux à visiter :

- le Conservatoire national des arts et métiers (Cnam, Paris) <http://www.arts-et-metiers.net/> ;
- le Muséum d'histoire naturelle (MNHM, Paris). Mais toutes les grandes villes possèdent un Musée d'histoire naturelle <http://www.mnhn.fr/> ;

- si vous en avez assez d’être enfermé, il faut penser aux parcs et jardins, les parcs naturels sont des havres de nature préservée, aménagés pour accueillir de nombreuses espèces sauvages et faciliter leur observation par le public ;
- parcs ornithologiques du Teich (Bassin d’Arcachon) ou du pont du Gau (Camargue) ;
- jardin botanique de la Bastide (Bordeaux)...

Les formations, séminaires, colloques

Proposés dans les universités, ils sont nombreux et couvrent une large palette de sujets. Certains sont réservés aux initiés et les sujets abordés sont tellement pointus que peu de monde y a accès. D’autres, par contre, sont grand public, gratuits et ont pour but de présenter l’état des connaissances à un instant donné.

- L’université de tous les savoirs (UTLS) propose depuis 2000 une grande quantité de conférences gratuites et de bonne qualité au grand public en région parisienne. Si vous habitez à l’autre bout de la France, il est possible de télécharger quasiment l’intégralité des conférences filmées (<http://www.canalu.tv/>).
- L’École supérieure de physique et chimie industrielles de Paris organise des conférences expérimentales chaque mois. Là aussi les conférences sont de qualité, gratuites et tous publics. Certaines conférences, non expérimentales celles-là, proposent de mêler sciences et littératures (<http://www.espci.fr/esp/>).
- Les stages proposés dans votre plan académique de formation comportent très certainement une rubrique « Ouverture culturelle ». Comme son nom l’indique, point de disciplinaire ou de pédagogique, mais une découverte de domaines divers et variés basée sur des visites de musées et des rencontres de professionnels. Il ne faut pas hésiter à demander des sujets qui vous sont lointains. C’est justement l’occasion de les découvrir.

EN PRATIQUE**ART ET SCIENCE (CRÉTEIL)**

Voici le programme d'un stage d'ouverture culturelle proposé par l'académie de Créteil en 2009. Ce stage était ouvert à tous et regroupait des professeurs de mathématiques, physique-chimie, SVT, technologie, arts appliqués, français et droit :

- « Les travaux de Chevreul sur la couleur » et visite du cabinet des Vélins de Redouté au Muséum national d'histoire naturelle ;
- Les interactions entre arts et sciences à partir d'exemples au musée d'Orsay ;
- le verre et ses utilisations au Conservatoire national des arts et métiers ;
- la couleur et les images au Palais de la découverte ;
- la perspective dans la peinture italienne depuis la Renaissance au Louvre.

Animations publiques

- La Fête de la science (<http://www.fetedelascience.fr/>) a lieu chaque automne depuis bientôt une vingtaine d'années. Cette fête, qui se déroule sur une semaine, permet de :
 - partager les savoirs, dans tous les domaines scientifiques : de la vie et de la santé, de la matière, de la Terre et de l'univers, des hommes et du patrimoine, des mathématiques, de la physique et de la chimie ; des technologies et des communications, des sciences humaines et sociales, des sciences de l'environnement, des nouvelles technologies... ;
 - comprendre le monde qui nous entoure, débattre des enjeux de notre société et repousser les frontières de l'inconnu. Pour comprendre son environnement, accéder à l'information scientifique, connaître les enjeux associés aux résultats de la recherche, échanger avec les chercheurs, transmettre aux plus jeunes la curiosité pour ce qui fera le monde de demain...

EN PRATIQUE

LA FÊTE DE LA SCIENCE À BORDEAUX

À Bordeaux en 2008, 75 ateliers scientifiques étaient proposés. Les animateurs scientifiques sont des étudiants, des techniciens, des ingénieurs, des chercheurs et des enseignants-chercheurs. Ils interviennent à travers des conférences, des expositions. Quelques-uns des thèmes abordés :

- du carbone à l'homme araignée ;
- c'est quoi une cellule photovoltaïque? ;
- ordinateurs, atomes et molécules ;
- matières et lasers intenses ;
- diminuer la consommation d'une voiture ;
- EIRBOT : la robotique dans tous ses états.

- Les Journées du patrimoine (www.journeesdupatrimoine.culture.fr) ont lieu chaque troisième week-end de septembre depuis 1984. Organisées par le ministère de la Culture et de la Communication, elles permettent, entre autres, de visiter gratuitement des sites habituellement payants ou non ouverts au public.

EN PRATIQUE

JOURNÉES DU PATRIMOINE AU CNAM

Les réserves du Conservatoire national des arts et métiers ouvrent les portes de leurs hangars où sont entreposés outils, machines, moyens de transports, témoins de l'activité industrielle ou agricole depuis la Révolution. Ces dizaines de milliers de pièces qui ne sont pas exposées dans le musée sont visibles l'espace de quelques heures.

L'audiovisuel

On peut aussi se cultiver devant la toile ou devant votre écran. De nombreux films ou documentaires retracent l'épopée des grandes découvertes ou avancées scientifiques.

Par exemple : *Les Faucheurs de marguerites* conte l'aventure des pionniers de l'aviation (Marcel Camus, 27 mai 1974), *L'Étoffe des héros* (Philip Kaufman, 25 avril 1984) celle des premiers hommes dans l'es-

pace, *La Bombe* (Peter Watkins, 1^{er} novembre 1965) raconte tous les épisodes de la fabrication de la bombe atomique...

Le site du Cerimes (Centre de ressources et d'information sur les multimédias pour l'enseignement supérieur, www.cerimes.education.fr) présente un catalogue de ressources audiovisuelles, multimédia et Internet, des films documentaires et une banque d'images scientifiques.


La presse

La presse spécialisée reste un moyen simple, fiable et efficace pour se tenir informé de l'évolution de la science. *Nature* ou *Science* sont des références incontournables (en anglais et assez difficiles à trouver). En France vous pouvez trouver une bonne dizaine de titres différents allant de *Science & vie Junior* pour les plus jeunes à *La Recherche* pour les plus grands.

Internet

Certains sites ou portails vous donnent accès à des quantités d'informations pour tous les niveaux. Dans un domaine comme les sciences, souvent sujet à controverse, Internet peut apporter tout et son contraire. Voici quelques sites recommandés (et recommandables!). Les précautions d'usage liées au médium sont donc plus que jamais importantes.

- <http://www.futura-sciences.com> ;
- <http://www.cea.fr> ;
- <http://www.science.gouv.fr>.



Allez-y, franchissez la porte des salles de conférences. Même quand on n'a pas mis les pieds dans un amphithéâtre depuis des années, ça fait du bien de se décrocher les neurones. N'hésitez pas non plus à visiter des sujets qui vous sont étrangers : même si vous ne comprenez pas tout, il en restera toujours quelque chose d'intéressant.

Mettre en place un travail d'équipe

Quand les grands esprits se rencontrent

Lorsque, en discutant avec les collègues, on se rend compte que l'on a des objectifs communs, autant connecter tous nos neurones pour se pencher ensemble sur la résolution de problèmes. L'union ne fait-elle pas la force ? La solution arrivera plus vite ou par des détours que nous n'avions pas imaginés. Détours qui, au final, enrichissent nos pratiques et nos relations avec les autres.

LES ÉLÉMENTS POUR UN BON TRAVAIL EN ÉQUIPE

- Se donner une définition commune : le travail en équipe est un moyen efficace pour faciliter l'épanouissement personnel et les relations saines avec les autres. Il permet d'aboutir plus facilement à un objectif commun. Pour être efficace, ce travail sous-entend de bien préparer les réunions, de communiquer au sein du groupe et de planifier les tâches à effectuer.
- Constituer une équipe : un groupe d'enseignants désireux de travailler « autrement » et ensemble.
- Se mettre d'accord sur une façon de travailler. Tout le monde ensemble autour d'une table!
- Être patient : il a fallu trois ans aux enseignants de matières scientifiques d'un même établissement pour parvenir à un projet de travail en équipe qui s'étend sur une année scolaire. Trois années pendant lesquelles l'équipe s'est réunie pour réaliser des activités pluridisciplinaires. Ces réunions se faisaient parfois le mercredi après-midi, pendant les heures libres (► voir « En pratique » ci-dessous).

EN PRATIQUE**UNE EXPÉRIENCE DE TRAVAIL EN ÉQUIPE****Première année**

Une équipe de professeurs de Science et Technologie ressent le besoin et l'envie de travailler en équipe. La réduction des moyens et la disparition des groupes allégés ont servi de catalyseur et tous se sont retrouvés pour faire avancer les choses.

Au début, ce travail d'équipe entre les professeurs de technologie, SVT et physique-chimie se limitait à de simples échanges sur les contenus sur les approches de cours, aussi bien dans sa propre discipline que dans celle des autres : que dit-on de l'électricité en 5^e en physique, alors que les programmes de technologie abordent déjà cette notion en construction électrique en 6^e? Comment est abordée la notion de proportionnalité en maths et pourquoi les élèves font-ils cette tête bizarre quand on leur parle de produit en croix? Les notions concernant les milieux de vie seront-elles abordées en SVT avant que l'on étudie l'influence de l'homme sur ces mêmes milieux en technologie?

Deuxième année

Suite à plusieurs réunions d'échanges sur le contenu des programmes respectifs, ils en sont venus à :

- choisir des thèmes transversaux tels que : l'environnement et l'influence de l'homme, l'eau, son traitement, son transport, son utilisation et ses effets sur les paysages ;
- harmoniser le vocabulaire commun utilisé en cours ;
- intégrer les mathématiques dans cette démarche, afin d'avoir les bons outils. Par exemple, avoir une seule et même méthode pour construire un graphique ou utiliser la proportionnalité en lien avec les échelles ;
- effectuer ensemble un stage sur l'évaluation, afin de mettre en place des grilles de compétences communes ;
- mettre en place un projet de culture scientifique en demandant aux élèves de réaliser, dans chaque matière, des fiches types sur des biographies de scientifiques ou d'inventeurs ;
- participer au concours Euréka, organisé par la Fondation 93, en partenariat avec la Cité des sciences et de l'industrie. Le concours Euréka est une compétition originale et ludique qui permet de créer les conditions du dialogue entre les jeunes et les acteurs de la culture scientifique (physiciens, techniciens et chimistes). L'objectif de cette année était de réaliser un véhicule avançant avec la gravité (les élèves finiront à la troisième place) ;

.../...

- rencontrer des professeurs des écoles dans le cadre d'une liaison CM2-6^e. Dans le même souci de cohérence et de continuité des pratiques.

Troisième année

- Mise en place, en extrascolaire et bénévolement, d'un club Science où les élèves réalisent des expériences de physique « amusantes », des élevages, des maquettes et tiennent à jour un cahier d'expériences.
- Réalisation d'activités pluridisciplinaires. À partir d'un thème commun, les élèves font des recherches en technologie (TICE) qui seront réutilisées en SVT et physique-chimie. Ces activités permettent la validation d'item du Brevet d'informatique et Internet (B2I).

Au cours de cette troisième année, cette équipe d'enseignants de sciences se lance dans l'aventure de l'enseignement intégré (► fiche 16).

Ces quelques années ont permis de créer et de cimenter des liens entre les personnes réunies par affinités dès le départ. Les échanges sont productifs et agréables, les réunions sont loin d'être des corvées, plutôt de bons moments passés ensemble à débattre et travailler dans la bonne humeur. Les limites des projets de ce type résident dans les changements au sein de l'équipe, pour cause de mutation par exemple. Il ne faut alors pas hésiter à reprendre toutes les étapes depuis le début afin de bien intégrer le nouveau venu. Il n'existe pas une seule façon de travailler ensemble, chaque groupe doit construire celle qui lui convient.

LES DIFFÉRENTES ÉTAPES

Former une équipe

Mettre en place un travail d'équipe est beaucoup plus simple quand un ensemble de professeurs se retrouve autour d'un intérêt commun. Un objectif fédérateur est un bon point de départ si vous souhaitez construire votre projet.

N'hésitez pas à ratisser large au début. Essayer de réunir non pas un prof de chaque matière mais deux, trois ou plus. Au mieux, les activités, fiches méthodologiques et autres mises en commun auront une diffusion large et donc une vraie légitimité. Au pire, si des collègues abandonnent, il en restera au moins un avec qui travailler.

Planification des tâches

Il s'agit ici de prendre son agenda et de trouver des plages de temps pour se réunir et pour avancer; on découpe le travail global en petites tâches réparties sur plusieurs semaines et on essaie de tenir le rythme. Pour trouver un moment libre commun qui ne demande pas trop de sacrifices personnels on peut le mentionner sur sa fiche de vœux de fin d'année. Il faut demander à travailler avec une équipe particulière et que chaque membre ait une ou des tranches horaires de «trous» identiques dans son emploi du temps.

Lors de chaque réunion :

- on résume ce qui a été fait au préalable ;
- on rappelle ce qui devait être préparé pour le jour J ;
- on tente d'être le plus productif possible ;
- on n'oublie pas de fixer les nouveaux objectifs pour la fois prochaine.

Pour commencer

Se rencontrer, se parler, se confronter aussi. Il ne faut pas hésiter à se retrouver ensemble autour d'une table. Il ne faut pas non plus hésiter à parler de l'évident : les programmes par exemple. Tout le monde les a lus. Mais en a-t-on la même lecture? Dans une équipe multidisciplinaire, un prof de maths lit-il le programme de physique de la même manière qu'un professeur de physique?

Production d'activité ponctuelle et pluridisciplinaire

Lorsque l'on travaille en équipe de professeurs de disciplines différentes, on n'est pas contraint de faire du tout pluridisciplinaire, les programmes ne s'y prêtent guère... Mais parfois des thèmes convergent et il est alors très intéressant d'essayer de produire une activité commune sur un sujet : les élèves pourront la débiter avec un professeur, la poursuivre et la finir avec d'autres. Les ponts entre les matières sont créés et les élèves peuvent commencer à décroiser leur savoir.

Ainsi, le chapitre sur l'activité interne du globe en SVT peut servir de base pour un travail en technologie sur les sismographes (en automa-

tisme), en informatique sur la production d'un document et en physique sur la composition des gaz émis par les volcans.

Stage du PAF, stage d'établissement et loisirs en commun


Pour faciliter le travail d'équipe, il faut avoir le soutien de l'administration. Elle autorisera les stages d'établissements ainsi que les stages personnels, la plupart des PAF proposant de nombreux stages pluridisciplinaires.

L'équipe organisera de temps en temps quelques moments de loisirs en commun pour renforcer l'esprit d'équipe.

Élargissement primaire/lycée

Une fois que l'on a réussi à faire des travaux pluridisciplinaires dans chaque niveau, il faut aussi penser à la cohérence verticale au sein du collège, de la sixième à la troisième. Il convient aussi de faire le lien entre les thèmes abordés à l'école primaire et ceux traités au collège puis avec ceux du lycée.

Des rencontres avec les professeurs des écoles et du lycée peuvent être envisagées (liaison CM2/6^e par exemple). Dans la pratique, vous pouvez vous heurter à certaines difficultés. En primaire notamment, l'emploi du temps des collègues est beaucoup moins souple et rend les rencontres plus difficiles.



C'est vrai, le travail d'équipe demande de l'investissement, des capacités à se remettre en question et du temps. En contrepartie, travailler en groupe enrichit nos pratiques, facilite les échanges et permet de faire autrement en étant soutenu. Parfois l'envie ne manque pas de faire autrement, mais l'énergie fait défaut et l'on peut craindre, seul, d'être dans l'erreur. Il est plus aisé de se lancer à plusieurs.

Exploiter les moyens du bord

Racler les fonds de tiroir

Enseigner les sciences autrement suppose notamment que les élèves manipulent et expérimentent. Or, suivant l'établissement dans lequel vous enseignez, vous pouvez crouler sous le matériel ou au contraire arriver dans un établissement quasiment vide. Si vous êtes dans le premier cas, cette fiche ne vous sera d'aucune utilité. Dans le cas contraire, voici comment vous tirer d'affaires.

NOS RESSOURCES PERSONNELLES

Nous pouvons trouver du matériel pour nos expériences tous les jours autour de nous. Il suffit d'avoir les yeux ouverts et d'y penser, notamment pendant les vacances. Il faut penser aussi à demander à visiter des entreprises ou des chantiers.

EN PRATIQUE

QUELQUES RESSOURCES PROPRES

Un tronçon de quelques centimètres de rail abandonné suite à des travaux de la SNCF sur une voie? Voilà un objet idéal en technologie pour comprendre sa fabrication et faire des tests sur le matériau.

Lors de vacances en Corse et d'une balade le long des côtes calcaires, vous passez devant une formation rocheuse particulièrement intéressante. Cette magnifique photo illustrera particulièrement bien votre cours de géologie.

C'est le début de l'été, il fait lourd, un peu orageux et vous êtes agressé par des fourmis volantes. En y regardant de plus près, certaines ont perdu leurs ailes. Ne les écrasez pas, ce sont des reines qui vont créer leurs fourmilières. Prélevez-en quelques unes et isolez-les dans l'obscurité, dans des boîtes contenant un peu d'eau sucrée. Vous pourrez ainsi, à la rentrée, étudier le développement et le comportement d'une fourmilière.

L'ÉTABLISSEMENT : UNE CAVERNE D'ALI BABA

Les établissements scolaires sont tenus de conserver le matériel qu'ils ont acheté. Nous ne rentrerons pas ici dans les détails comptables qui fixent des limites entre ce qui doit être conservé et ce qui peut être jeté. Mais cela signifie que très probablement, surtout si votre établissement est ancien, il existe peut-être du matériel stocké dans une cave ou un grenier. Les raisons peuvent être multiples :

- pendant des travaux, le matériel y a été entreposé puis oublié de tous au fil des mutations ;
- du matériel déclassé suite à un changement de programme, mais qui est redevenu d'actualité avec une nouvelle modification de programme ;
- du matériel qui n'a pas vocation à être didactique mais qui peut vous être utile. Des matériaux de construction (parpaing, brique, carreaux de plâtre...) seront utiles en technologie pour l'étude de leurs propriétés en sixième ou pour les nouveaux programmes de cinquième qui font une part importante au génie civil, à l'architecture et aux matériaux utilisés.

Demandez à votre administration ce qu'il en est, et allez jeter un coup d'œil.

BON À SAVOIR

Attention : il est aussi possible que ce matériel soit déclassé, car désormais non conforme aux normes. En électricité, notamment, les normes changent tous les six mois et du matériel acheté en juin avant les vacances peut ne plus être aux normes en janvier. Renseignez-vous quand même avant de sortir votre trésor de sa pénombre.

Faire un projet demande aussi des moyens plus terre à terre, à savoir des heures. Vous engager dans un projet de rénovation des sciences, c'est bien, vous allez y passer beaucoup d'heures – voire de journées – de votre vie, mais la moindre des choses c'est d'en retrouver une trace sur la feuille de paye à la fin du mois. Pour cela, pas de secret, il faut se confronter à la dotation horaire globale (DHG). Pour faire simple, c'est un tableau très compliqué a priori, dans lequel on trouve la répartition

des moyens horaires, donc financiers, de l'établissement. C'est une partie du métier que l'on n'apprend pas, ou très rarement, à l'IUFM. Se plonger là-dedans demande de la motivation et de la force de caractère, car obtenir une heure pour vous, c'est une heure en moins pour les autres. En général tout se passe bien, les professeurs sont des êtres civilisés après tout. Mais soyez prêts à quelques difficultés, car on parle quand même d'argent...

Pour obtenir des heures, il suffit d'en faire la demande par écrit auprès de votre chef d'établissement, en la justifiant évidemment! Cela constitue un volet important de votre demande de projet : ne le négligez pas (► fiche 7).

BON À SAVOIR

Attention aux délais : les DHG se décident dès le mois de décembre pour l'année scolaire à venir. Il faut donc que votre dossier soit bouclé, au moins dans les grandes lignes, dès le premier trimestre pour la rentrée suivante.

AUTOUR DE L'ÉTABLISSEMENT...

Une fois tous les fonds de tiroirs raclés, toutes les poches vidées, tous les recoins de l'établissement passés au peigne fin pour trouver l'aiguille dans la meule de foin, l'objet utile ou l'heure en plus, il faut élargir le champ de recherche. Pour commencer, faites le tour des institutions qui sont en relation directe avec votre établissement.

- Les autres établissements scolaires peuvent prêter du matériel sous conditions.

EN PRATIQUE

LES PRÊTS INTER-ÉTABLISSEMENTS

Une école maternelle envahie de phasmes nous en a procuré quelques-uns pour débiter notre propre élevage. On peut faire la même démarche avec des escargots ou des guppys (poisson de 3 cm, à la reproduction facile en aquarium).

.../...

Une école primaire possède un tableau numérique avec un jeu d'accessoires complet (tablette sans fil, petites poires de vote permettant aux élèves de choisir une réponse de manière interactive). Votre établissement possède le tableau numérique mais pas les accessoires? Un prêt entre les établissements est tout à fait possible, il suffit de signer un protocole d'échange.

Les lycées, mieux dotés que les collèges, peuvent prêter des microscopes, des boîtes de Pétri avec gélose pour réaliser des cultures de bactéries ou de champignons. Des élèves de troisième ont ainsi pu vérifier la présence de microbes sur les poignées des portes, sur les robinets du collège, au sol ou sur leurs mains. Ils peuvent aussi prêter certaines maquettes ou des cartes géologiques, des produits chimiques pour réaliser des expériences.

- Certaines inspections académiques possèdent des services qui proposent de vous prêter du matériel. Si ce n'est pas le cas, les CRDP ou CNDP, qui fournissent normalement des ouvrages pédagogiques ou des supports multimédias, possèdent aussi du matériel disponible au prêt.

EN PRATIQUE

UN PRÊT DE L'INSPECTION ACADÉMIQUE

L'inspection académique de Seine-Saint-Denis propose un prêt de matériel sous forme de malles. Il existe des malles pour les SVT, équipées de consoles « VTT ». Nos élèves de sixièmes ont ainsi pu réaliser des mesures de température, luminosité et hygrométrie, lors d'une sortie dans le parc de la Courneuve.

Le parc de la Courneuve, bien que totalement artificiel et situé en pleine agglomération, est classé *Natura 2000*. Il a donc pour objectifs de préserver la diversité biologique et valoriser le patrimoine naturel de nos territoires. Cela en fait un lieu idéal pour observer la nature au beau milieu de la banlieue parisienne.

- Les mairies peuvent aussi prêter du matériel ou donner des fonds, mais les écoles primaires sont évidemment prioritaires. Les conseils général ou régional proposent de pourvoir certains établissements porteurs

de projets en tableaux blanc interactifs, en matériel pour EXAO (expérimentation assistée par ordinateur) et en classes mobiles.

EN PRATIQUE

APPEL AUX COLLECTIVITÉS LOCALES

Une commune met à disposition, pour des élèves de collège, un four pour faire cuire les objets en terre réalisés dans le cadre de l'accompagnement éducatif.

Une autre met à disposition le car municipal pour les sorties du collège et finance une partie du voyage de fin d'année en Angleterre.

La cité scolaire de Marmande a obtenu du conseil général trois classes mobiles, à savoir trente ordinateurs portables sur chariots pouvant se déplacer de salle en salle.

ET AU-DELÀ

Et puis parfois, des ressources qui semblent n'avoir rien à voir avec l'Éducation nationale ou l'école peuvent se révéler très utiles.

- Certains labos prêtent ou donnent des échantillons de matériaux.

EN PRATIQUE

Lors d'une visite au centre des matériaux Pierre-Marie Fourt à Évry, l'académicien André Pineau nous a gracieusement fait don d'échantillons de cuivre, de fibres de carbone ainsi que des morceaux d'anciennes canalisations parisiennes.

- Il ne faut pas hésiter à demander au poissonnier de garder quelques têtes de poisson pour faire observer les branchies aux élèves. Dans le même ordre d'idées, votre boucher peut vous garder des poumons de lapins.


EN PRATIQUE

Cette année, le poissonnier a glissé une belle roussette dans son colis ; succès garanti auprès des enfants ! Outre ses dents, la roussette, comme les requins, a une peau rugueuse et résistante. Les marins l'utilisaient pour récuser les casseroles ! Les élèves ont pu s'approcher et vérifier par eux-mêmes cette peau « qui gratte ». Cela a permis aussi d'observer des différences anatomiques ; des fentes branchiales alors que les poissons qu'ils avaient à disséquer étaient munis d'ouïes. Et tout ceci gratuitement.

- Il faut aussi faire appel aux entreprises qui jettent leur vieux matériel.

EN PRATIQUE

Une collègue d'anglais, dont la sœur travaille dans une grande société de distribution des eaux, a permis de rééquiper complètement le laboratoire de Chimie de notre établissement. En effet le laboratoire d'analyse de la qualité de l'eau s'est modernisé et s'est débarrassé de vieux matériel qui normalement aurait fini à la poubelle.



C'est la crise, et on nous demande toujours de dépenser moins, tandis que les catalogues de matériels affichent des prix de plus en plus hauts. N'abandonnez pas pour autant vos idées de faire manipuler les élèves. Beaucoup d'enseignants font preuve d'ingéniosité pour parvenir à leurs fins à moindre coût. Faites comme eux et n'hésitez pas à solliciter de l'aide auprès des familles, des collègues, des entreprises, de la commune et de la région.

Monter une demande de projet

La chasse au trésor

Aujourd'hui, si vous souhaitez obtenir des moyens complémentaires à ceux qui vous sont normalement alloués dans le cadre de votre discipline, il vous faut monter un projet. Cette fiche a pour objectif de présenter les grandes lignes d'une demande de projet avec les éléments incontournables qui vous seront demandés. Chaque académie possède cependant ses propres formulaires : à vous d'adapter et de compléter en fonction de ce que l'on vous demandera.

QU'EST-CE QU'UN PROJET ?

Un projet est un ensemble de démarches pédagogiques mises en place pour répondre à des difficultés rencontrées dans une classe ou un niveau de classes. Il doit normalement s'inscrire dans le cadre du projet d'établissement qui vise à répondre aux difficultés que rencontre un établissement.

Notons qu'un projet peut aussi s'appuyer sur un pôle de réussite d'un établissement, mais il est très peu probable, dans ce cas, que vous obteniez des moyens complémentaires. En effet pourquoi aider en donnant des moyens, et donc de l'argent, pour quelque chose qui fonctionne déjà ?

Donc, si vous rencontrez des difficultés, comme par exemple réaliser des expériences dans le cadre d'une démarche scientifique avec trente élèves dans une salle banalisée, une seule réponse : le projet !

LA DÉMARCHE À SUIVRE

Une fois un problème identifié, il faut réfléchir aux moyens à mettre en place pour le résoudre. En plus d'une démarche pédagogique différente ou aménagée il vous faudra peut-être des moyens. Ils peuvent être :

- horaires : des heures en plus pour voir les élèves plus souvent ou pour dédoubler une ou des classes ;
- humains : du personnel, des assistants, des intervenants extérieurs peuvent venir vous aider pour gérer des groupes ou pour leur expertise ;
- matériels : microscopes, multimètres ou plus spécifique comme un télescope... ;
- aménagement de l'emploi du temps : alignement de classe, de service, heures libres, concertation.

BON À SAVOIR

Votre dossier peut être constitué sur la base d'un formulaire type, disponible auprès des services académiques compétents. Aujourd'hui, de plus en plus d'académies regroupent ces services dans le Pôle académique de suivi des innovations et des expérimentations (PASIE), mais, là aussi, le nom peut changer d'une académie à l'autre.

Une fois que l'on a une idée précise de ce que l'on souhaite faire, il faut en rendre compte à sa hiérarchie : chef d'établissement, inspection académique et rectorat. C'est le chef d'établissement qui prend possession du projet. Il peut contacter l'inspection académique pour un aval pédagogique et c'est aussi lui qui prendra contact avec le rectorat. Vous pouvez, bien sûr, demander conseil auprès de vos inspecteurs pédagogiques en amont, pendant la rédaction du dossier.

Les projets devront être présentés au Conseil d'administration de l'établissement pour être votés. Il faut donc penser à les montrer à vos collègues, en expliquant bien leurs intérêts et en faisant preuve de beaucoup de diplomatie.

L'idée est d'obtenir des moyens complémentaires, mais bien souvent, par économie, les chefs d'établissements se voient contraints de travailler à moyens constants. Dans ce cas, les heures en plus que l'on

obtient sont autant d'heures en moins pour le voisin. Bonne ambiance garantie en salle des profs, si vous ne pensez pas à en discuter au préalable avec vos collègues! Il en va de même pour des alignements de classes qui imposent des contraintes fortes sur un emploi du temps et donc des vœux non satisfaits.

CE QU'IL Y A DANS UN BON DOSSIER

Avoir des idées c'est bien, mais il faut ensuite mettre tout ça par écrit afin de lancer les demandes d'autorisation ou de moyens dont votre projet a besoin. Pour mettre toutes les chances de votre côté votre dossier devra contenir, entre autres :

- l'objectif à atteindre : faire réussir les élèves « autrement », oui mais comment? Seul ou avec une équipe... ;
- une description de la pédagogie mise en place, et de ce en quoi elle peut apporter quelque chose de nouveau ;
- un calendrier sur les différentes phases du projet : constitution des classes, mise en place, rotation des groupes ou des profs, salles occupées, sans oublier les évaluations ;
- les partenariats possibles :
 - intervenants privés : entreprises, chercheurs, ingénieurs, techniciens de laboratoire,
 - associations : Petits Débrouillards, Les péniches du val de Rhône, Fondation 93...,
 - département : vous pouvez demander un partenariat avec votre conseil général au sujet de l'environnement, il a toujours un service consacré à ce thème. Il peut prendre en charge les frais de transport, de billetterie, faire intervenir du personnel agréé, ouvrir des installations d'assainissement, ouvrir les portes de sociétés partenaires (tri des déchets, valorisation),
- les moyens :
 - en matériel : les lister le plus précisément possible et en chiffrer l'impact sur le budget de l'établissement ou de la discipline. Il est possible de demander le financement auprès de l'IA, du rectorat

ou d'un partenaire. Les dossiers à monter dépendent des académies,

- en heures sur les emplois du temps des professeurs et des élèves. Détaillez si vous souhaitez avoir les élèves deux heures successives, toujours à la même heure dans la semaine, en effectif allégé...

EN PRATIQUE

EXEMPLE DE CONSTITUTION DE GROUPES ALLÉGÉS

Demi-groupes

La formule classique : pendant une heure ou plus vous n'avez qu'une demi-classe, les autres élèves étant libérés. C'est facile à mettre en place dans l'emploi du temps, mais cela peut créer des heures d'étude pour les élèves. Ces derniers ne voyant leur professeur que par quinzaine, le rapport heure élève/heure prof est de $\frac{1}{2}$ (0,5 heure élève = 1 heure prof).

Deux classes, trois groupes

Deux classes de trente élèves peuvent être alignées dans l'emploi du temps (même cours, même heure). Ce groupe de soixante élèves est divisé en trois groupes de vingt élèves et confié à trois professeurs d'une même discipline. Il est possible de répartir les groupes sur trois disciplines, mais il faut prévoir une rotation afin que chaque élève ait vu chaque professeur au moins une fois.


Cette structure est très lourde en termes d'heures nécessaires et ne peut rester qu'exceptionnelle sur des projets bien ciblés. Si on prend deux classes de troisième qui ont normalement deux heures de technologie, ces deux classes apportent deux fois deux heures, soit quatre heures en tout. Mais il faut trois profs pour faire cours aux trois groupes, trois fois deux heures, soit six heures. Le déficit de 2 heures doit être pris sur les heures de l'établissement. Si vous avez six divisions de troisième cela fait un total de six heures en plus (deux heures en plus sur trois fois deux troisièmes).

Une classe, sept groupes

Une classe de vingt-huit élèves peut être découpée en sept groupes de quatre. Chaque semaine, un (ou deux) groupes différents de quatre élèves part(ent) en étude, en permanence ou est(sont) libéré(s). Reste cinq ou six groupes (une vingtaine élèves) en cours. Attention si les élèves vont en permanence ou sont libérés, ils auront un déficit d'une vingtaine de minutes sur l'horaire légal. Il faudra bien en avertir tout le monde, y compris les familles. Il vaut mieux un peu moins d'heures mais des conditions de travail plus favorables.

- l'information apportée aux familles : pour qu'elles choisissent avec leurs enfants s'ils feront partie du projet. Pensez à réaliser une petite brochure (format A4 pliée en trois) détaillant le projet. Utilisez des mots de tous les jours, pas de jargon de prof. Précisez si le public est ciblé ou si le projet s'adresse à tous et expliquez ce que les élèves feront de différent, en plus ou en moins. Si le projet vise des élèves en difficulté, il faut prendre des précautions et insister sur les points positifs du projet. Dans certains cas, n'oubliez pas de glisser un coupon d'autorisation qui précisera si les parents et les élèves sont volontaires pour participer au projet, cela évitera des conflits après que le projet a démarré, ou que des élèves ou des parents changent d'avis. Il faudra penser à la distribuer en fin d'année pour l'année suivante, notamment aux CM2 si le projet concerne les sixièmes, ou lors de l'inscription de l'enfant ;
- la disponibilité de salles particulières comme les salles de sciences ou les salles informatiques ;
- une évaluation du travail effectué. Préparez des tests qui pourront être donnés aux élèves participant au projet, mais aussi à d'autres élèves n'en faisant pas partie. Si le projet aboutit, prenez le temps de les comparer pour en tirer des conclusions. Bonnes ou mauvaises, elles apporteront beaucoup d'informations pour faire évoluer vos pratiques.

Une fois toutes ces étapes détaillées vous pouvez présenter votre dossier à votre hiérarchie.



Les bonnes idées doivent être réalisables à moindre coût en effort, en heures, en moyens. Une fois que l'on est décidé à changer sa façon de faire ou à y apporter une touche innovante, il faut penser à la logistique et ne pas se décourager au premier obstacle. Une demande de projet se prépare, et même si elle n'aboutit pas à la première tentative, gardez-la sous le coude, elle pourra vous resservir !

Fixer des critères d'évaluation

À la recherche du critère perdu

Le métier de prof ne se limite pas à la transmission de savoirs. C'est aussi corriger. Toujours un paquet de copies sous le bras et le stylo rouge en main, vous voilà prêt à vérifier si vos élèves ont intégré vos leçons. Oui, celles-là mêmes que vous avez eu tant de mal à peaufiner pour les rendre agréables, abordables et innovantes ! Quels critères choisir, comment faire pour savoir si votre enseignement a porté ses fruits ?

COMPÉTENCES ET CAPACITÉS

Ces trois termes sont un peu flous et nombreux sont ceux, y compris parmi les pontes de l'Éducation nationale, qui les utilisent de façon indifférente.

Sur le site Eduscol (<http://eduscol.education.fr/>), c'est plus explicite, on parle de :

- capacités pour des savoirs précis et concrets, comme savoir utiliser un microscope, connaître différentes sources d'énergies, savoir construire un graphique ;
- compétences pour des savoir-faire généraux que l'on peut retrouver dans plusieurs disciplines. Une compétence peut être vue comme un ensemble de capacités ;

NB : une connaissance est une notion ou un concept disciplinaire.

Compétences

Depuis longtemps, la SVT utilise une série de compétences précises pour faire comprendre à l'élève ce que l'on attend de lui et permettre une meilleure évaluation. L'encadré « En pratique » p. 55 propose un

tableau utilisable pour que les élèves puissent évaluer leurs compétences en formatif (► *Critères et évaluation formative*) tout au long de leur apprentissage, ou en sommatif pour que le professeur puisse attester des compétences acquises. Il suffit de rajouter plusieurs colonnes avec des dates, ou des numéros de devoirs, pour assurer un suivi de l'élève. Ces compétences sont utilisables dans n'importe quelle discipline et ce tableau peut être utilisé par tous.

EN PRATIQUE

Référentiel de compétences SVT niveau 6^{ème} (page 1)

Acquis = devra être acquis en fin de sixième

En cours = sera encore en cours d'acquisition en fin de sixième

I = S'informer

1. Recueillir des informations à partir de documents

a) Texte simple (savoir repérer des mots clés, lire une phrase simple)	Acquis
b) Carte, plan (savoir lire un plan ou une carte simple, se repérer)	Acquis
c) Vidéogramme, diapo (lecture d'images)	En cours
d) Tice	En cours
e) Graphique (savoir repérer une valeur, comprendre la signification des axes)	En cours
f) Tableau (lire un tableau simple : 2 lignes, 2 colonnes)	Acquis
g) Schéma	En cours

2. Recueillir des informations à partir d'observations

a) Sur le terrain	En cours
b) D'élevages	En cours
c) Avec des outils d'observation	Acquis
- loupes à main, loupe binoculaire	En cours
- microscope	En cours

R = Réaliser

3. Utiliser des instruments d'optique

a) Loupe à main	Acquis
b) Loupe binoculaire	Acquis
c) Microscope : mise au point au petit grossissement	Acquis
d) Microscope : mise au point au moyen et fort grossissement	En cours

4. Réaliser une préparation microscopique

a) Réaliser une préparation microscopique (savoir placer l'objet entre lame et lamelle)	En cours
---	----------

5. Réaliser une culture ou un élevage

a) Réaliser une culture (bouturage par exemple) ou un élevage simple avec du matériel fourni	Acquis
--	--------

6. Réaliser une dissection

a) Réaliser une dissection simple (fleur, fruit, pelote de régurgitation)	Acquis
b) Réaliser une dissection plus complexe	En cours

7. Réaliser une manipulation ou une expérimentation à partir d'un protocole

a) Réaliser une manipulation ou une expérimentation à partir d'un protocole	En cours
---	----------

8. Savoir lire et faire des mesures

a) Mesurer avec une règle	Acquis
b) Lire une température, une hygrométrie	Acquis

9. Réaliser un herbier

a) Réaliser un herbier en suivant un cahier des charges	Acquis
---	--------

EN PRATIQUE				
ÉVALUATION DES COMPÉTENCES				
Compétences	Devoir n° : Date :		Devoir n° : Date :	
	Acquis	Non-acquis	Acquis	Non-acquis
S'INFORMER Rechercher, extraire et organiser l'information utile (écrite, orale, observable)				
RAISONNER Argumenter, pratiquer une démarche expérimentale				
RÉALISER Manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes				
COMMUNIQUER À l'aide de langages ou d'outils scientifiques et technologiques				
ATTITUDE Savoir être, travailler en groupe, écouter ses camarades, curiosité				

NB : vous retrouverez ce type de tableau en ligne sur de nombreux sites de ressources pédagogiques.

Il est plus aisé d'évaluer les capacités une à une et dans chaque discipline que les compétences. Les capacités sont en effet, sauf à de très rares occasions, liées à un savoir-faire disciplinaire qui est spécifique. Les compétences, quant à elles, sont souvent communes à plusieurs disciplines. Donc il faut une cohérence entre les matières. Un élève qui sait trouver les informations dans un document en physique est censé savoir le faire dans tous les autres cours. Il est donc indispensable de se mettre d'accord au sein d'une équipe pédagogique, ou à défaut entre plusieurs professeurs, pour employer les mêmes critères d'évaluation.

Capacités

Nous venons de le dire, les capacités sont très souvent liées à une discipline et il est peu aisé de travailler en commun tant en termes d'activités que d'évaluations.

Quelques capacités spécifiques à une discipline

Technologie en cinquième	SVT en cinquième	Physique-chimie en cinquième
Modifier une représentation numérique d'un volume simple avec un logiciel de conception assistée par ordinateur.	Suivre un protocole de dissection permettant de découvrir un organe respiratoire.	Réaliser un montage de décantation ou de filtration à partir d'un schéma.
Différencier outil et machine.	Formuler des hypothèses sur l'origine du dioxygène du sang.	Suivre un protocole pour réaliser une chromatographie.

Il arrive cependant, en lisant bien les programmes, de voir que des capacités se recoupent d'une discipline à l'autre. Il est alors possible et indispensable d'y travailler en commun et de prévoir une évaluation commune.

EN PRATIQUE

ÉVALUATION DE CAPACITÉS COMMUNES

Technologie	SVT en cinquième	Physique-chimie en cinquième	Remarque
Mettre en place et interpréter un essai pour définir, de façon qualitative, une propriété de matériaux donnée.	Participer à la conception d'un protocole et le mettre en œuvre afin de mettre en relation les propriétés des roches et des modèles observés.	Identifier et décrire un état physique à partir de ses propriétés.	Ces capacités sont toutes liées aux propriétés des matériaux.
Réaliser la maquette numérique d'un volume élémentaire.	Percevoir la différence entre réalité et simulation (modélisation) afin de réfléchir à la validité d'une maquette.	/	Des fois, seules deux disciplines peuvent aller de pair comme ici : travail sur la capacité à construire ou interpréter une modélisation, une simulation.

LE SOCLE DE COMPÉTENCES ET DE CONNAISSANCES.

Le socle commun n'est finalement que la liste de sept compétences que chaque élève doit posséder à la fin de sa scolarité obligatoire. Ces sept compétences sont déclinées en connaissances et capacités (► fiche 9). La grille de référence pour l'évaluation de la maîtrise des connaissances et compétences du socle commun prévoit que la validation de la compétence 3 du socle commun doit être faite en concertation par les quatre professeurs concernés (physique-chimie, sciences de la vie et de la Terre, technologie et mathématiques).

Mettre en place sur un établissement un projet pluridisciplinaire permet de valider les acquis du socle de façon naturelle et dans l'esprit du texte d'origine.

Les sept compétences du socle

Compétences acquises	Oui	Non
Mathématiques et culture scientifique et technologique		
Maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication		
Maîtrise de la langue française		
Pratique d'une langue vivante étrangère		
Culture humaniste		
Compétences sociales et civiques		
Autonomie et initiative		

LES CRITÈRES D'ÉVALUATION

Un critère, qu'est-ce que c'est ?

Plus la ou les questions sont fermées, plus il est facile de savoir si la capacité est acquise ou pas. En revanche, plus la question est ouverte plus l'évaluation est difficile.

Quel professeur ne s'est pas trouvé dans la situation suivante : deux élèves notés différemment pour une même réponse ? Le professeur est humain et même s'il tente d'être le plus objectif possible, il est très

difficile de noter de manière impartiale tout au long du paquet. Pour peu, en plus, que l'on ne corrige pas tout le même jour...

Le plus simple est de formuler des questions précises notées chacune sur 1. Elles permettent de dire tout de suite si le savoir est acquis ou pas : 1/1, c'est dans la poche! 0/1, il faudra retravailler ce point. Ceux qui ne peuvent s'empêcher de mettre des demi-points pourront toujours dire que la connaissance est « en cours d'acquisition »!

Les critères de réussite permettent aussi d'aider les parents qui suivent la scolarité de leurs enfants à comprendre où ils en sont et ce que le professeur attend d'eux.

Critères et évaluation formative

Les grilles de critères sont le support de base à l'évaluation formative. On remplace alors les notes par des codes couleur ou les termes « acquis » et « non acquis ».

L'idéal, si l'on fait ça, serait de voir la progression de chaque élève pour chaque capacité tout au long de l'année. Il suffirait alors d'intervenir en faisant des activités ciblées de rattrapage quand cela devient nécessaire ou un réajustement spécifique à ceux qui en ont besoin. Mais soyons réalistes, lorsque l'on enseigne à douze classes sur trois niveaux, à raison de 28 élèves par classe, le travail de suivi d'évaluation des critères est pour le moins fastidieux.

Pour alléger la tâche, on peut familiariser les élèves, dès la sixième, à s'auto-évaluer lors des évaluations formatives en cochant les cases correspondant aux critères. Pour cela, ils utilisent le code établi au début de l'année (croix de couleurs différentes par exemple) et voient leur progression activité après activité. Les élèves mettent quelques semaines à apprivoiser la grille et le code, puis la remplissent d'eux-mêmes. Cette démarche est entièrement basée sur la confiance réciproque élèves/professeurs.

Se fixer des critères

Pour se fixer des critères il faut prendre les capacités une par une et leur associer un ou plusieurs critères. Ce travail devra être fait à plu-

sieurs professeurs et disciplines, car, comme on l'a vu précédemment, certaines capacités peuvent être communes.

EN PRATIQUE

EXEMPLES DE CRITÈRES POUR LA CONSTRUCTION D'UN GRAPHIQUE

Pour vérifier si un élève est capable de construire un graphique par exemple, des professeurs de mathématique, technologie, SVT et physique chimie ont mis au point une liste de critères de réussite.

Titre du graphique	Titre des axes	Points placés	Échelle	Soin
/1	/1	/1	/1	/1

Les élèves, dès la sixième, apprennent à réaliser un graphique avec la liste de ces critères en évaluation formative, ils ne sont pas pris en traître le jour de l'évaluation sommative.

Les différents critères à évaluer au cours de la scolarité des collégiens sont déjà répertoriés dans de nombreuses grilles créées par des collègues partageurs. Elles sont disponibles sur Internet, mais rien ne vaut celle que vous aurez créée vous-même en collaboration avec vos collègues, toujours dans un souci de cohérence pour les élèves : le bon critère est celui qui vous convient, celui que vous avez choisi.

Couvrir le programme et le socle commun

*Faire plaisir aux inspecteurs
à l'insu de son plein gré*

Pas toujours évident de couvrir tout le programme, de respecter le temps imparti à chaque grand thème. Voici quelques recettes pour y parvenir tout en effectuant une autre tâche non moins importante et désormais incontournable : l'évaluation des compétences du fameux socle commun.

LE SOCLE COMMUN

Qu'est-ce que le socle commun ?

Le socle commun de connaissances et de compétences est un ensemble de sept connaissances et de compétences (ou « piliers ») que tout élève doit avoir acquis à la fin de sa scolarité obligatoire, soit seize ans, et ce quelle que soit sa classe.

Il s'agit d'un ensemble minimum qui ne vient ni en remplacement ni en complément du programme. Un professeur qui couvre l'ensemble de son programme évaluera forcément à un moment donné les compétences et capacités du socle. Il faut juste prendre la peine de croiser le programme et le socle pour savoir à quel moment on l'évaluera et il ne restera plus qu'à reporter l'ensemble de ces capacités – acquises ou non – dans le livret de compétence. Ce livret regroupe l'ensemble des connaissances et capacités du socle, il permet d'évaluer le degré d'acquisition de chaque élève de la sixième à la troisième. Il s'inscrit dans la continuité du livret d'évaluation à l'école primaire.

TEXTES FONDAMENTAUX

- Décret n° 2006-830 du 11 juillet 2006 relatif au socle commun de connaissances et de compétences et modifiant le code de l'éducation.

Selon l'article 9 de cette loi, « la scolarité obligatoire doit au moins garantir à chaque élève les moyens nécessaires à l'acquisition d'un socle commun constitué d'un ensemble de connaissances et de compétences qu'il est indispensable de maîtriser pour accomplir avec succès sa scolarité, poursuivre sa formation, construire son avenir personnel et professionnel et réussir sa vie en société. »

Le décret du 11 juillet 2006 énonce donc les connaissances et les compétences que tous les élèves doivent avoir acquises à la fin de leur scolarité obligatoire.

- LES SEPT PILIERS DU SOCLE COMMUN

...Le texte du socle commun s'articule en sept grandes compétences, qui sont en quelque sorte les sept grands piliers de ce socle. Chaque fois, on y retrouve la division en connaissances, capacités et attitudes.

...Pour toutes ces raisons, le socle commun est le ciment de la nation : il s'agit d'un ensemble de valeurs, de savoirs, de langages et de pratiques dont l'acquisition repose sur la mobilisation de l'école et qui suppose, de la part des élèves, des efforts et de la persévérance. La définition du socle commun prend également appui sur la proposition de recommandation du Parlement européen et du Conseil de l'Union européenne en matière de compétences clés pour l'éducation et l'apprentissage tout au long de la vie.

Elle se réfère enfin aux évaluations internationales, notamment au Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), qui propose une mesure comparée des connaissances et des compétences nécessaires tout au long de la vie...

Comparaison socle/programme

Comparons des extraits de la compétence : « Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique » avec les programmes de SVT et de technologie.

EN PRATIQUE

COMPARAISON CONNAISSANCE SOCLE/PROGRAMME DE SVT

Socle	Programmes
L'unité d'organisation (cellule) et la biodiversité	En sixième : Au niveau microscopique les organismes vivants sont constitués de cellules. La cellule est l'unité d'organisation des êtres vivants. Les organismes vivants sont très divers : c'est la biodiversité.
Les modalités de la reproduction des êtres vivants	En quatrième : La reproduction sexuée animale comme végétale comporte l'union d'une cellule reproductrice mâle et d'une cellule reproductrice femelle.
Les modalités du fonctionnement des organismes vivants	En cinquième : Chez les végétaux comme chez les animaux, la respiration consiste à absorber du dioxygène et à rejeter du dioxyde de carbone. Les organes effectuent en permanence des échanges avec le sang. Ils y prélèvent des nutriments et du dioxygène. Ils y rejettent des déchets dont le dioxyde de carbone. En quatrième : La commande du mouvement est assurée par le système nerveux qui met en relation les organes sensoriels et les muscles.
L'unité du vivant (ADN) et l'évolution des espèces	En troisième : Chaque chromosome est constitué d'ADN. Les chromosomes présents dans le noyau des cellules ont le support du programme génétique. Les espèces apparaissent et disparaissent au cours des temps géologiques. Leur comparaison conduit à imaginer entre elle une parenté, qui s'explique par l'évolution.

Certaines capacités sont à acquérir tout au long de la scolarité au collège.

EN PRATIQUE	
COMPARAISON CAPACITÉ SOCLE/PROGRAMME DE TECHNOLOGIE	
Socle	Programmes
Percevoir la différence entre réalité et simulation	En cinquième : Réaliser la maquette numérique d'un volume élémentaire. Modifier une représentation numérique d'un volume simple avec un logiciel de conception assistée par ordinateur. Associer une représentation 3D à une représentation 2D.
Comprendre qu'à une mesure est associée une incertitude	En sixième : Mesurer et contrôler à l'aide d'instruments de mesure, d'un gabarit. Confronter le résultat à celui attendu.
Développer des habiletés manuelles, être familiarisé avec certains gestes techniques	En troisième : Énoncer les contraintes liées à la mise en œuvre d'un procédé de réalisation et notamment celle liées à la sécurité. Rédiger les consignes relatives à la sécurité dans une fiche de procédure d'une opération. Définir à l'avance les contrôles à effectuer pour toute opération de fabrication ou d'assemblage Créer le planning de réalisation du prototype. Concevoir le processus de réalisation. Conduire la réalisation du prototype.

Cette comparaison rapide et non exhaustive met en évidence que les connaissances ou les capacités du socle commun se recoupent avec les programmes. Malheureusement le socle étant généraliste, la formulation varie de celle que l'on peut trouver dans les programmes disciplinaires. Il faut donc prendre le temps (encore et toujours!) de faire le lien entre les deux; le socle et sa propre matière, certains manuels scolaires s'essaient à donner des pistes de questions intitulées « socle », mais quelle partie du socle? Cela reste vague.

TEXTES FONDAMENTAUX

Décret n° 2006-830 du 11 juillet 2006 relatif au socle commun de connaissances et de compétences et modifiant le code de l'éducation.

Connaissance des principaux éléments des mathématiques, et la maîtrise d'une culture scientifique


Il s'agit de donner aux élèves la culture scientifique nécessaire à une représentation cohérente du monde et à la compréhension de leur environnement quotidien ; ils doivent saisir que la complexité peut être exprimée par des lois fondamentales.

Des approches concrètes et pratiques des mathématiques (par exemple, travailler un matériau, manipuler des volumes, en réaliser) aident les élèves à comprendre les notions abstraites. Les mathématiques, les sciences expérimentales et la technologie favorisent la rigueur intellectuelle constitutive du raisonnement scientifique.

COUVRIR TOUT LE PROGRAMME

Il paraît que certains professeurs sont capables de couvrir l'ensemble de leur programme ! Mais en règle générale, il est plus fréquent d'en laisser une partie aux oubliettes en fin d'année. Cela est dû à beaucoup de facteurs indépendants du professeur.

- Pour avoir le temps de tout traiter, on peut réaliser un planning de progression prévisionnel. Il faudra bien sûr s'y tenir... Un petit point de repère que l'on a tendance à négliger : à Noël la moitié de l'année scolaire est pratiquement écoulee !
- Ne pas insister trop longtemps sur certaines notions même si elles nous plaisent bien. Et penser à accélérer le mouvement sur un chapitre lorsque l'on a trop traîné sur le précédent.
- Les activités proposées dans les programmes ne sont pas forcément toutes réalisables. On peut être tenté de s'y tenir, mais c'est peine perdue, il faut garder du temps pour reformuler les découvertes des élèves, élaborer des conclusions et se poser des questions pour progresser.
- Se dire que le temps est une denrée rare, et même s'il faut reconquérir le mois de juin, celui-ci reste une période peu propice à l'apprentissage ! Sans parler des périodes de stages, des voyages scolaires, des jours fériés, des journées banalisées, des heures syndicales, des grèves... Tout ça mis bout à bout réduit le temps effectif devant les élèves.



Il va bien falloir s'y mettre, après quelques années d'hésitations et de grogne de la part du corps enseignant du second degré. Finalement, les professeurs sont de plus en plus nombreux à faire entrer le socle commun dans leurs évaluations. Rappelons qu'il n'y a rien à changer dans sa façon de faire, il faut seulement repérer les questions qui s'y rapportent. Et, comme Monsieur Jourdain, vous le faites certainement déjà sans le savoir !

Deuxième partie

Changer concrètement ses pratiques dans sa classe

L'outil informatique et les sciences

Ne pas se numériser la face

L'informatique prend une place de plus en plus importante dans notre vie quotidienne. Dans le monde des sciences, cette place est depuis longtemps occupée par un ensemble d'outils numériques devenus aujourd'hui indispensables. Pratiquer un enseignement scientifique qui n'intégrerait pas cet outil est impensable. Mais que faire avec un ordinateur qui ne soit pas que de la bureautique ?

L'INFORMATIQUE : DANS QUEL CADRE ?

Dans les programmes de physique chimie ou de SVT, il n'est pas fait mention de connaissances ou de compétences propres aux Technologies de l'information et de la communication (TIC). Seul un rappel dans l'introduction commune aux programmes de science et technologie fait référence à cet outil, mais au fond, n'est-il pas là pour les professeurs de technologie qui ont depuis toujours eu la charge de cette formation ?

Le socle commun de connaissances et de compétences (► fiche 9) englobe le Brevet informatique et Internet (BII ou B2I) qui est un ensemble de capacités propres à l'informatique. Ce B2I, tout comme le socle dont il fait partie, doit être validé par l'ensemble des professeurs du collège. L'utilisation des TIC n'est donc pas un travail à faire de manière facultative en plus du programme, mais bien un élément à part entière du métier de professeur de sciences.

À ce devoir réglementaire s'ajoute une responsabilité de formation. Quel professeur de sciences peut se permettre d'ignorer les TIC, qui sont aujourd'hui un outil indispensable dans le domaine de la recherche scientifique ou de l'ingénierie ? Appareils de mesure, d'observation, de commande, de régulation, tout, ou presque, aujourd'hui est numérique. Savoir manier, mais aussi comprendre l'outil, est donc une nécessité vitale pour un futur scientifique.

L'INFORMATIQUE EN CLASSE

De la bureautique

Faire de la bureautique en science n'a rien d'absurde. L'utilisation d'un tableur grapheur pour réaliser des graphiques d'expériences est une chose évidente, mais même un logiciel de traitement de texte peut avoir un intérêt : la maîtrise de la langue est du ressort de tous les professeurs, faire travailler ses élèves sur un compte rendu d'expérience permet d'aborder des notions de science, mais aussi des notions de français. Et pourquoi ne pas envisager un travail avec les professeurs de langue vivante ?

EN PRATIQUE

UN FORUM DE DISCUSSION

À partir d'un forum de discussion basé sur l'aménagement intérieur d'une habitation (programme de technologie) un professeur met en évidence un débat sur la dangerosité de mettre des plantes vertes dans une chambre.

Auteur	Sujet
Christine Posté le 09-09-2007 à 19:23:57	Bonsoir ! Savez-vous s'il est déconseillé de mettre des plantes vertes dans la chambre ? J'ai entendu que ça émettait du CO2 et que c'était dangereux pendant son sommeil... Alors je vire les plantes vertes ou pas ?
Pierre Posté le 09-09-2007 à 20:52:19	Christine Les plantes vertes ça bouffe l'oxygène et ce n'est pas bon pour l'occupant. Alors, vire les plantes vertes de la chambre, et met-les dans le couloir.
Anaïs Posté le 16-09-2007 à 11:26:32	J'ai toujours entendu dire qu'il ne fallait pas mettre de plantes dans une chambre : problème d'oxygène
...	...

À partir de ce constat (fautes d'orthographe et de formes comprises) les élèves doivent rédiger une réponse pour ce forum de discussion (programme de physique-chimie et SVT).

.../...

Pour cela, les élèves doivent faire appel à :

- leurs compétences en SVT et physique-chimie pour comprendre la question et élaborer une réponse ;
- leurs compétences en technologie pour trouver et envoyer une réponse ;
- leurs compétences en français pour rédiger une réponse compréhensible par tous mais scientifiquement juste.

L'exemple ci-dessus est extrait d'un vrai forum de discussion de 2007, mais ce débat est récurrent sur le Net et une simple recherche vous permettra de trouver quelque chose d'équivalent.

UN GRAPHIQUE COMME COMPTE RENDU D'EXPÉRIENCE

Un travail sur les changements d'état amène les élèves à prendre des mesures de température toutes les minutes pendant la vaporisation ou la solidification de l'eau.

Ces résultats sont ensuite mis en forme sous forme de graphique dans un logiciel tableur grapheur.

PROJET ÉRATOSTHÈNE ([HTTP://WWW.LAMAP.FR/ERATOS](http://www.lamap.fr/erat0s))

Prendre des mesures, les mettre en forme dans un tableur grapheur c'est bien, mais pourquoi ne pas échanger ces mesures avec d'autres classes du monde entier pour mesurer le diamètre de la terre et pratiquer un peu sa langue vivante au passage? C'est ce que vous permet ce projet plutôt destiné au primaire à l'origine, mais qui est largement ouvert aux classes du secondaire. Si votre établissement possède déjà un partenariat avec des établissements étrangers ou un projet de correspondance, il est très simple de se greffer dessus pour valoriser le volet science et technologie (► fiche 21).

De la simulation

De nombreux petits logiciels permettant de simuler le fonctionnement de machines ou le déroulement d'expériences sont disponibles sur Internet. Leur utilisation permet :

- de compenser le manque de matériel pour faire certaines expériences ;
- d'accélérer le temps pour des expériences qui nécessitent des temps de réaction importants ;

- de travailler sur des expériences qu'il serait impossible de faire en classe pour des raisons de sécurité.

EN PRATIQUE**DES LOGICIELS DE SIMULATION****En SVT**

Le logiciel « GRAINE » permet d'étudier les conditions de germination des graines. En une séance il est possible de réaliser plusieurs expériences qui auraient demandé des semaines (<http://44.svt.free.fr/>).

D'autres sites très riches : www.labosvt.com/ et <http://pedagogie.ac-toulouse.fr/>.

En physique-chimie

Vous trouverez sur le site <http://physiquecollege.free.fr/> un ensemble de petites animations flash qui permettent, entre autres, de faire des montages de circuits électriques. L'avantage ici est qu'en cas de court-circuit, pas de destruction de piles. Seul un clignotement rouge indique l'erreur commise par l'élève. Le professeur peut tranquillement se consacrer à l'explication des phénomènes mis en jeu.

En technologie

Le programme de quatrième aborde la domotique. Réaliser plusieurs expériences sur un régulateur thermique ou thermostat pour parler plus simplement est impossible à cause du prix du matériel et des installations nécessaires. Un petit logiciel permet de simuler un fonctionnement en manuel ou en automatique (<http://www.animatech.fr.nf/>).

Attention cependant à ne pas tomber dans le « tout simulation ». L'expérience réelle reste indispensable. Apprendre à manipuler, à mesurer, à contrôler fait partie des compétences exigibles. L'expérimentation apporte aussi son lot d'imprévus, souvent plus intéressants et instructifs que le résultat, qu'à priori, seul le professeur attendait.

Il faut donc veiller à utiliser cet outil en complément à de vraies manipulations. Une moitié de classe travaille sur les postes informatiques en simulation pendant que l'autre travaille avec le professeur sur une expérience plus délicate ou qui demande plus d'explications.

Un peu plus de professionnalisme

Prendre le contrôle d'outil professionnel via Internet est possible. Ce genre de projet demande un minimum de préparation aussi bien technique que calendaire. Il faut configurer son ordinateur avec des logiciels spécifiques qui permettent de contrôler à distance les périphériques spécifiques qui vous intéressent. Il faut enfin réserver des plages d'utilisation du matériel.

EN PRATIQUE

LE MEGALAB DU SITE EUROPÉEN XPLORA

Bugscope : manipuler un microscope électronique dans le secondaire devient possible grâce à ce projet.

Remotely controlled laboratories : prendre le contrôle d'un robot dans un labyrinthe et le programmer pour le diriger vers la sortie.

Robotic telescope : prendre le contrôle de puissants télescopes équipés de caméras numériques afin de photographier des étoiles ou des planètes.

Les photos prises sont ensuite stockées pour être étudiées par la suite.
(<http://www.xplora.org>)


VIDÉOPROJECTEUR ET TABLEAU BLANC INTERACTIF

Un tableau blanc interactif (TBI) est un tableau sur lequel vous écrivez avec des stylos spéciaux qui remplacent la souris de votre ordinateur. Vous pouvez ainsi prendre le contrôle de votre logiciel en travaillant directement au tableau. Cet outil est un atout indispensable pour enseigner les sciences en utilisant l'informatique.

Vous pouvez ainsi utiliser tous les logiciels cités précédemment en direct devant votre classe ou envoyer les élèves au tableau pour qu'ils réalisent les expériences ou manipulations. Ce travail vient en complément d'un travail sur poste où les élèves sont seuls face aux problèmes posés, ou en correction.

La plupart des académies ou des conseils généraux ont des projets d'équipement en TBI. Renseignez-vous auprès des services académiques

compétents pour en faire la demande. N'oubliez pas de monter un projet idoine qui facilitera son obtention (► fiche 7).



L'outil informatique est certes indispensable à tout bon futur scientifique qui se respecte et en tant que professeur vous êtes tenu, moralement et institutionnellement, d'assurer cette formation. Mais un effet secondaire de cet outil est qu'il est un excellent moyen de pratiquer l'interdisciplinarité avec ses collègues.

Modifier l'environnement pour initier le changement

Transformer sa salle
en cabinet de curiosités

Restez curieux ! Voilà le mot d'ordre lancé aux élèves à chaque rentrée, quel que soit leur niveau. En sciences, la curiosité n'est pas un vilain défaut. Alors que faire pour l'entretenir ? Une fois que l'on a dit que se poser des questions est une bonne chose, il faut encore donner aux élèves l'envie de chercher, d'expérimenter pour trouver la réponse, mais aussi le désir d'argumenter.

SUR LES MURS : DES AFFICHES

Capter l'attention par l'image, voilà une idée qui a fait ses preuves ! À nous de fournir les bonnes images aux élèves pour développer leur esprit critique face à tout ce que l'on peut voir autour de nous, des images vidéos aux affiches publicitaires. Commençons par imaginer les murs de nos salles de classe.

Ne pas hésiter à se servir d'un document simple, visible par tous et souvent riche en information : l'affiche. Épinglée au mur, elle décore la classe et permet de refixer l'attention des élèves lorsque leur regard part dans le vague.

Des idées pour se les procurer

- Trouvées dans des brocantes, elles peuvent être récentes ou anciennes... ou les deux : sur le même thème, il est intéressant de les positionner côte à côte. On pourra les utiliser pour aborder l'évolution des concepts en sciences et pour parler de l'histoire des

- sciences : termes qui ne sont plus employés, évolution de la classification du monde vivant, etc.
- Un kit de photos de Yann Arthus Bertrand est disponible gratuitement par établissement. On peut se le procurer dans les CRDP ou CDDP. Les fiches pédagogiques qui accompagnent ces photos sont disponibles sur www.education.gouv.fr ou sur le site www.lecoleagit.fr.
 - Sur les sites des grandes sociétés (Renault, Citroën, SNCF), on peut se procurer des affiches thématiques souvent livrées dans des mallettes pédagogiques. Ces mallettes et les thèmes évoluent régulièrement pour coller à la politique de l'entreprise. N'hésitez pas à vous rendre régulièrement sur ces sites pour commander des kits pédagogiques et des affiches.
 - Les affiches peuvent traiter de nombreux sujets scientifiques, et pourquoi pas en anglais? On lit dans les nouveaux programmes qu'il ne faut pas hésiter à utiliser l'anglais dans les documents du cours. Il est possible d'en acheter en ligne, sur de nombreux sujets. Il faut compter en moyenne 15 euros par affiche sur ce site : <http://www.allposters.fr/>. Ce n'est pas plus cher que sur les catalogues de type Jeulin ou Pierron destinés au matériel pédagogique scientifique, et il y a beaucoup de choix.

Les solutions qu'elles apportent

Elles peuvent être une solution lorsqu'on ne peut pas montrer un objet en trois dimensions à cause de sa taille.

En technologie, le programme de sixième demande de travailler sur des systèmes liés aux transports. Les professeurs sont obligés de se rabattre sur les objets moins encombrants qu'une voiture, tels des bicyclettes ou des patins à roulettes... qui montrent vite leurs limites dans leurs apports d'exemples variés. On a vite fait le tour du système de roulement à bille trouvé sur des rollers!

En cinquième pour traiter des thèmes liés à l'architecture, on se retrouve coincé avec nos maquettes de voûtes gothiques.

En quatrième, le programme est axé sur la domotique. Si le budget de l'établissement le permet, il serait intéressant d'avoir une salle équipée en systèmes automatiques (thermostats, store automatique qui se relève s'il y a du vent...).

- On pensera à épingler un planisphère, une carte de France et pourquoi pas une carte géologique pour permettre aux élèves de situer géographiquement les régions ou les pays dont on parle en cours.
- Le travail de recherche des élèves peut être valorisé en affichant leurs meilleures productions sur différents thèmes (développement durable, santé, biographies de scientifiques...). On peut réserver un pan de mur pour chaque niveau.
- Des frises utilisant une échelle particulière représentant les ordres de grandeurs en puissances de 10 permettent aux élèves de travailler sur les échelles et de se faire une idée sur la grandeur d'un l'atome ou du système solaire, en passant par les molécules, les virus, les bactéries, les cellules, un organisme humain, la hauteur d'un volcan, le diamètre de la terre...

SUR DES TABLES OU ÉTAGÈRES

Garder l'esprit naturaliste... Même si vous n'avez pas votre salle attirée, on peut en désigner une qui aura pour vocation d'accueillir vos échantillons. Quelle que soit votre discipline, il est intéressant de mélanger les matières et les thèmes.

Dans des endroits visibles par tous, qui se trouvent près du passage des élèves, il faut si possible penser à garder une table ou faire visser une étagère – à moins que l'on ait une armoire à portes vitrées... On pourra y déposer mille trésors :

- des roches et des minéraux de notre région, mais aussi ceux que l'on aura rapportés dans le sac à dos lors d'escapades ;
- des fossiles, des squelettes de petits rongeurs, des mues de serpent... ;
- des instruments de mesures ou d'observation ;
- des échantillons de matériaux ;
- un disque dur ouvert, un lecteur DVD ouvert ;
- des pièces de machine, des vérins, un moteur électrique...

Ne présentez pas tout d'un coup et pensez à avoir des nouveautés régulièrement, histoire de ne pas émousser la curiosité.

DES COMPAGNONS VIVANTS

Dans les salles de SVT, on peut ajouter à notre cabinet de curiosités un aquarium ou un terrarium afin de réaliser des élevages.

TEXTES FONDAMENTAUX

BOEN n° 28 du 2 septembre 1993

Durant la scolarité obligatoire, l'observation d'animaux familiers ou sauvages, dans leur milieu de vie, est souvent la base d'activités dont l'objet est à la fois la connaissance du monde vivant, la compréhension des équilibres biologiques et l'éducation au respect de la vie sous toutes ses formes. Dans les collèges, les programmes de sciences de la vie et de la terre prévoient, entre autres, l'étude des comportements alimentaires, des comportements reproducteurs, de l'interdépendance entre les êtres vivants.

L'observation directe de l'animal, de ses mœurs et de son mode de reproduction est facilitée par la pratique d'élevages effectués dans la salle d'enseignement. Cette pratique n'est recommandable que dans la mesure où elle est réalisée dans des conditions satisfaisantes reproduisant au mieux le milieu de vie naturel. (...) Un élevage réussi ne se limite pas à la survie des animaux mais il doit aussi aboutir à la reproduction, suivie de soins maternels. Enfin, quand il s'agit de petits mammifères (carnivores, rongeurs...), la consultation d'un vétérinaire serait nécessaire en cas de doute sur l'origine des animaux ou leur état sanitaire.

Réussir un élevage ou une culture

- Choisir les « bons » animaux : de petite taille, et ayant un cycle de vie court pour en observer plusieurs au cours de l'année (rainettes, criquets, grillons, phasmes, poissons rouges ou guppies).
- Si le terrarium est dans la salle, attention : certains animaux sont plus bruyants que d'autres !
- Une alimentation facile, les rainettes se régaleront d'asticots vivants, les phasmes, de simples ronces ou de lierre selon l'espèce.
- Un milieu de vie à température ambiante qui ne nécessite pas de chauffage.
- Se mettre d'accord avec les collègues ou les élèves pour savoir qui se chargera des animaux pendant les vacances scolaires.

Il faut penser aussi aux végétaux. Matière vivante facile pour l'expérimentation, il est aisé d'imaginer des protocoles différents pour découvrir quels sont leurs besoins. On peut utiliser les classiques graines de haricot mais aussi toutes sortes de semences. On pourra les « dissé-

quer» sans crainte de voir certains élèves tourner de l'œil, et s'il y a de la perte, le sentiment de culpabilité est moindre qu'avec des animaux.

Morceaux choisis dans le programme de sixième

Connaissances	Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage	Exemples d'activités
Tous les organismes vivants sont des producteurs. Tout organisme vivant produit sa propre matière à partir de celle qu'il prélève dans le milieu. Cette matière produite par tous les organismes vivants est de la matière organique.	Pratiquer une démarche scientifique : observer, questionner, formuler une hypothèse afin de relier production de matière et prélèvement de matière dans le milieu. Concevoir un protocole expérimental. Mettre en œuvre un protocole expérimental. Manipuler : réaliser des mesures.	Réalisation de mesures d'augmentation de masse, de taille pour illustrer l'idée de production de matière. Comparaison de la croissance d'un même organisme vivant selon l'importance des ressources du milieu de vie. Grâce aux élevages, on demande aux élèves de peser les animaux, de relever leur masse et de mesurer leur taille au cours des semaines. Réalisation de courbes comparatives en fonction de l'alimentation donnée.
Les végétaux chlorophylliens n'ont besoin pour se nourrir que de matière minérale, à condition de recevoir de la lumière.	Pratiquer une démarche scientifique expérimentale : observer ; formuler une hypothèse explicative ; la valider afin d'identifier, à partir d'une expérience, les besoins nutritifs d'un végétal chlorophyllien.	Conception et/ou réalisation de cultures expérimentales pour mettre en évidence des besoins nutritifs des plantes chlorophylliennes (leurs besoins en eau, en dioxyde de carbone, en sels minéraux et en lumière). Matériel à disposition : boîte de Pétri ou pots de yaourt en verre, papier absorbant, eau distillée, engrais liquide, papier millimétré pour tracer des graphiques, règle graduée pour mesurer les plantules.

Même des élèves que vous n'avez pas cette année s'arrêtent à la porte de votre salle pour y jeter un œil. Peut-être même demandent-ils la permission d'entrer? Bingo! Vous avez éveillé leur intérêt. Vos élèves ne tarderont pas à apporter leurs propres trésors et trouvailles.

Choisir ses thèmes de travail

Des ingrédients pour que ça pétille

Bien sûr, il y a des programmes à couvrir et des notions incontournables à aborder dans chaque matière tout au long des quatre années de collège. Cependant, on peut trouver des thèmes de convergence reliant plusieurs disciplines et travailler de concert avec les collègues de l'équipe pédagogique. Il est possible aussi, avec un peu d'organisation, d'aborder certains thèmes qui tiennent à cœur aux élèves mais qui sont hors programme.

LES THÈMES DE CONVERGENCE

Les thèmes de convergence sont présents dans les programmes des différentes matières, et comme les capacités exigibles du socle commun (► fiche 9), ils n'introduisent pas de nouvelles notions.

Ces thèmes sont présents pour que les élèves aient une vue globale des connaissances sur les enjeux de la santé, l'environnement, la sécurité, les risques naturels. Ils sont amenés à devenir des citoyens avertis et soucieux de leur bien-être et de l'avenir de leur planète.

TEXTES FONDAMENTAUX

- Annexe V du BO hors série n° 5 du 25/08/05

Objectifs généraux

À l'issue de ses études au collège, l'élève doit s'être construit une première représentation globale et cohérente du monde dans lequel il vit. L'élaboration de cette représentation passe par l'étude de sujets essentiels pour les individus et la société. L'édification de ces objets de savoir commun doit permettre aux élèves de percevoir les convergences entre les disciplines et d'analyser, selon une vue d'ensemble, des réalités du monde contemporain.

- Thèmes choisis

Un nombre limité de thèmes ont été choisis dans cet esprit, sans ambition d'exhaustivité. (...) Six thèmes ont été retenus : énergie, environnement et développement durable, météorologie et climatologie, mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde, santé, sécurité.

Alimenter les six thèmes de convergence de la sixième à la troisième

	Physique chimie	Maths	SVT	Technologie
THÈME 1 : MODE DE PENSÉE STATISTIQUE	Lors de manipulations, les élèves constatent que certaines grandeurs sont définies avec une certaine imprécision, que d'autres peuvent légèrement varier en fonction de paramètres physiques non maîtrisés.	Utilisation de l'outil statistique (4 ^e , 3 ^e)	La répartition des êtres vivants et les caractéristiques du milieu (6 ^e), la durée moyenne des règles et la période moyenne de l'ovulation (4 ^e), les anomalies chromosomiques (3 ^e)...	Lors de manipulations, les élèves constatent que des grandeurs sont définies avec une certaine imprécision, que d'autres peuvent légèrement varier en fonction de paramètres physiques non maîtrisés (6 ^e , 5 ^e , 4 ^e , 3 ^e).
THÈME 2 : DÉVELOPPEMENT DURABLE	La conservation de la matière permet de comprendre qu'une substance rejetée peut être diluée, transformée ou conservée (4 ^e). Les transformations chimiques issues des activités humaines peuvent être la source d'une pollution (3 ^e). Recycler les matériaux et restaurer l'environnement.	Outils de traitement et de représentation qui permettent l'analyse de phénomènes complexes (6 ^e , 5 ^e , 4 ^e , 3 ^e).	Compréhension de la nature et connaissance de la localisation des ressources, de leur caractère renouvelable ou non (4 ^e). Conséquences de la modification de facteurs physico-chimiques par l'activité humaine sur la biodiversité (6 ^e , 5 ^e).	Compréhension des problèmes d'environnement d'une planète transformée en permanence par les activités de l'homme (6 ^e , 5 ^e , 4 ^e , 3 ^e).
THÈME 3 : ÉNERGIE	Classification des différentes formes d'énergie, première approche de l'étude de certaines conversions d'énergie (3 ^e). La grande importance de l'électricité dans la vie quotidienne et dans le monde industriel justifie l'accent mis sur l'énergie électrique (3 ^e).	Écriture et comparaison des ordres de grandeur, utilisation des puissances de 10 et notation scientifique (6 ^e , 5 ^e , 4 ^e , 3 ^e). Réalisation et exploitation graphique de données ainsi que la comparaison de séries statistiques (4 ^e , 3 ^e).	Les séismes sont mis en relation avec une libération d'énergie (4 ^e). Les végétaux chlorophylliens n'ont besoin pour se nourrir que de matière minérale et d'énergie lumineuse, alors que pour l'organisme humain, ce sont les nutriments en présence de dioxygène qui libèrent de l'énergie (5 ^e).	Les transports (6 ^e), l'architecture (5 ^e), l'habitat (5 ^e , 4 ^e), l'environnement permettent de mettre en évidence les différentes formes d'énergie qui sont utilisées dans les objets techniques. (6 ^e , 5 ^e , 4 ^e , 3 ^e).

.../...

	Physique chimie	Maths	SVT	Technologie
THÈME 4 : MÉTÉOROLOGIE ET CLIMATOLOGIE	<p>Changements d'état et le cycle de l'eau, la constitution des nuages, les précipitations, les relevés de température, les mesures de pression, le vent... (5^e).</p> <p>- Importance de la qualité de l'air. Des conditions météorologiques particulières (conditions anticycloniques, inversion de température, absence de vent) empêchent la dispersion des polluants alors que la dynamique des vents amène la dispersion sur toute la planète de radioéléments (4^e).</p>	<p>À partir de relevés de mesures, l'élève s'investit dans la construction de graphiques (6^e, 5^e, 4^e, 3^e), l'utilisation des nombres relatifs (5^e), le calcul de moyennes...</p>	<p>L'influence du climat sur les modifications du milieu et sur la biodiversité (6^e, 3^e).</p> <p>Les conditions climatiques en tant que facteurs environnementaux peuvent intervenir sur l'expression du programme génétique de l'individu (3^e).</p>	<p>Étude d'instruments de mesure liés à la météorologie et construction de certains d'entre eux (4^e).</p> <p>Analyse des objets techniques du domaine de la domotique liés à la météorologie (4^e).</p>
THÈME 5 : SANTÉ	<p>Les « mélanges et corps » peuvent servir d'appui à la prévention des risques liés à la consommation d'alcool et aux apports nutritionnels (5^e).</p> <p>- « L'air qui nous entoure » dans la lutte contre le tabagisme et la réduction des comportements à risques liés à l'environnement (4^e).</p> <p>- « L'énergie chimique » permet d'aborder les équilibres nutritionnels et la prévention de l'obésité (3^e).</p>	<p>Outils de description et d'analyse sur le plan quantitatif des phénomènes (6^e, 5^e, 4^e, 3^e).</p>	<p>Comprendre les mécanismes du fonctionnement harmonieux du corps pour gérer le « capital santé » tout au long de la vie (5^e, 4^e, 3^e).</p>	<p>Risques potentiellement nocifs de l'utilisation certains matériaux et/ou énergies (6^e, 5^e, 4^e, 3^e).</p> <p>L'augmentation de l'espérance de vie : apport des systèmes de sécurité sur les moyens de transport ; éléments de confort et domotique (6^e, 5^e, 4^e).</p>
THÈME 6 : SÉCURITÉ	<p>La sécurité des élèves au quotidien : sécurité électrique, sécurité et chimie, sécurité et éclairage... Les risques naturels en liaison avec la météorologie. Les risques technologiques (toxicité des produits utilisés, des déchets produits) sont également abordés.</p>	<p>Pour la sécurité routière, mise en évidence les liens entre vitesse et distance d'arrêt, en tant qu'exemple de non-proportionnalité, entre vitesse et risques de mortalité (6^e, 5^e, 4^e, 3^e).</p>	<p>Sensibilisation aux graves conséquences, sur l'organisme humain, du non-respect des règles de sécurité et d'hygiène dans le domaine de la santé (5^e, 4^e, 3^e).</p> <p>- Prévention de certains risques naturels. Une compréhension de l'activité de la Terre permet aux élèves de mieux intégrer les informations sur les risques liés aux séismes et au volcanisme (4^e).</p>	<p>Prise en compte de la sécurité des élèves lors de l'utilisation des outils de production (6^e, 5^e, 4^e, 3^e).</p> <p>Conditions de sécurité dans l'étude des transports, dans la réalisation d'appareillages de domotique, dans l'étude de systèmes énergétiques, et dans les réalisations ou études techniques à tous niveaux (6^e, 5^e, 4^e, 3^e).</p>

EN PRATIQUE**EXEMPLE DE SÉRIE D'ACTIVITÉS BASÉES SUR LE THÈME 3 :
LES ÉNERGIES (CLASSE DE QUATRIÈME)**

En prenant comme fil conducteur un pays comme l'Islande il est possible d'aborder :

- en mathématiques : les puissances de 10 pour comparer les quantités d'énergies libérées lors d'un séisme et celles produites par l'Homme ; l'utilisation de graphiques et de statistiques sur la fréquence et la puissance des séismes ;
- en SVT : la notion de faille, de séisme et de volcanisme, car l'Islande se situe sur une zone d'accrétion du plancher océanique à l'aplomb de la dorsale médio-atlantique ;
- en technologie : la production d'énergie électrique par géothermie.

Les activités réalisées autour de ces thèmes ne peuvent pas toujours concerner toutes les disciplines, car si les sujets sont convergents, les niveaux dans lesquels ils sont traités ne le sont pas.

LES THÈMES HORS PROGRAMMES

Pour se permettre de sortir du programme sans craindre la réaction de sa hiérarchie, il est nécessaire de faire des heures supplémentaires dans le cadre de clubs ou d'ateliers optionnels.

Les clubs science

Pour les sixièmes qui souhaitent parler des dinosaures ou des volcans, les cinquièmes qui aimeraient travailler sur l'espace alors que ce ne sont pas des thèmes présents dans leurs programmes...

Il est possible d'organiser des clubs en dehors des heures de cours et basés sur le volontariat. Cela peut concerner un niveau en particulier ou plusieurs, afin de permettre des rencontres et des échanges sur des thèmes scientifiques. Il est intéressant aussi de faire appel à des intervenants extérieurs (► fiche 15).

Les ateliers scientifiques et techniques

Les ateliers scientifiques et techniques se fondent sur des projets (► fiche 7), de préférence pluridisciplinaires. Les activités conduites dans ce cadre ne se substituent pas aux enseignements de sciences et se distinguent des travaux pratiques. La démarche expérimentale est de mise. Les élèves, après une phase de questionnement, construisent leurs hypothèses puis les confrontent et les vérifient par l'expérimentation et la manipulation.


Le fonctionnement des ateliers scientifiques repose sur un partenariat avec des professionnels issus d'horizons divers (organismes de recherche, établissements de culture scientifique et technique, musées, universités, entreprises publiques ou privées, administrations techniques, organisations professionnelles...) dont au moins un représentant de la communauté scientifique, reconnu par la direction régionale de la Recherche et de la Technologie (DRRT, www.recherche.gouv.fr/drrt/drrt.htm) du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Ce partenariat se traduit par une participation effective de chercheurs, doctorants, ingénieurs, techniciens aux activités qui restent encadrées par les enseignants.

EN PRATIQUE

ATELIER CONQUÊTE SPATIALE, COLLÈGE SAINT-EXUPÉRY (ALENÇON) – ANNÉE 2004/2005

Cet atelier proposait aux élèves de réaliser une microfusée puis de la lancer afin de mesurer l'altitude atteinte. Un partenariat avec l'association Planète-sciences (<http://www.planete-sciences.org/>) a permis d'avoir une aide et des moyens proposés par le CNES.

Autre exemple d'atelier scientifique (élèves de quatrième volontaires) : cet atelier est proposé deux heures par semaine en barrette sur les deux classes de quatrième sur le thème des couleurs et des colorants (www.clg-pierrel-marvejols.ac-montpellier.fr/).



Tous les sujets scientifiques sont intéressants à traiter. Demandez en début d'année à vos élèves ce qu'ils pensent apprendre et les thèmes qu'ils aimeraient aborder. Pensez aussi à garder une heure ou deux dans le trimestre pour leur faire plaisir ou mieux, devenez l'instigateur du projet d'un atelier scientifique!

Développer l'esprit critique des élèves

Halte au sens commun

Les élèves arrivent en classe avec leur vécu, leurs connaissances et – malheureusement – avec leurs représentations empiriques du monde qui les entoure. Comment faire évoluer leurs représentations des phénomènes scientifiques, les ouvrir au débat et développer leur sens critique ? Enseigner c'est aussi accompagner les élèves dans la construction de leur opinion personnelle et les aider à la remettre en question lorsque c'est nécessaire. Voici des exemples d'activités pertinentes pour l'ouverture d'esprit pratiquées dans certains collèges.

RECHERCHES SUR LES SUJETS DE SOCIÉTÉ À CARACTÈRE SCIENTIFIQUE : UN EXEMPLE

La partie D du nouveau programme de troisième de SVT se prête tout à fait au développement de l'esprit critique des élèves. Cette partie s'intitule « responsabilité humaine, santé et environnement ». Elle présente par ailleurs l'avantage de pouvoir s'articuler aux programmes de technologie et de physique-chimie, notamment pour tout ce qui concerne l'action de l'Homme sur son environnement.

La durée de cet enseignement est d'une quinzaine d'heures, les élèves doivent faire des recherches et mettre en forme leur travail pendant les heures de cours, ce qui diffère des recherches plus « classiques » que les élèves sont amenés à faire tout au long de leur scolarité, mais pendant leur temps libre.

EN PRATIQUE

RÉALISATION DE DOSSIERS THÉMATIQUES EN TROISIÈME

On demande aux élèves de réaliser, par groupes de deux ou trois, deux dossiers dans l'année qu'ils devront présenter à la classe. Ces dossiers traitent de sujets liés à la santé et à l'environnement, et quatorze thèmes sont proposés :

Cinq sujets sur le thème de la santé :

- surmonter l'infécondité ;
- contraception/IVG, vivre sa sexualité ;
- habitudes de vies et apparition de maladies. Manger, bouger pour la santé ;
- exposition au soleil et cancers de la peau, bien vivre avec le soleil ;
- dons de sang/dons d'organes, transfusions et greffes pour sauver.

Neuf sujets sur le thème de l'environnement :

- qualité des sols et de l'eau et apparition de maladies ;
- pollution de l'air et maladie ;
- respirer un air moins pollué ;
- biodiversité : état des lieux ;
- activité humaine et réduction ou préservation de la biodiversité ;
- sauvegarder les milieux de vie, les parcs nationaux ;
- énergies fossiles ;
- énergies renouvelables ;
- des solutions pour préserver l'environnement, comment produire mieux ?

Organisation sur l'année :

Premier temps : la réalisation des premiers dossiers débute trois semaines avant les vacances de Noël pour la démarche, les recherches et la conception et elle se poursuit deux semaines après les vacances de Noël pour les présentations orales. Ceci représente un volume horaire de 8 h.

Second temps : en fin d'année, au mois de mai ou de juin, les derniers dossiers sont préparés et présentés. Avec 5 h de travail en classe réparties ainsi : 2 heures de réalisation de diaporama en autonomie et 3 heures de présentation aux camarades.

Les premiers dossiers sont réalisés en cinq semaines

Première semaine : les élèves découvrent des différents thèmes et le professeur crée des groupes de deux ou trois élèves. Chaque groupe tire au sort un sujet lié à la santé et un lié à l'environnement. Puis, on donne une fiche méthode aux élèves pour les aider à réaliser un dossier écrit, ainsi que la liste des capacités qui seront évaluées.

Exemple de grille d'évaluation :

1-Respect du sujet	/1	6-Illustrations adaptées	/1
2-Contenu adapté au niveau 3 ^e	/1	7-Conclusion ouverte	/1
3-Exactitude du contenu	/1	8-Bibliographie	/1
4-Plan avec paragraphes titrés	/1	9-Soin/esthétique de la présentation	/1
5-Transition logique entre les paragraphes	/1	10-Expression écrite/orthographe	/1

Deuxième semaine : en classe entière, ou en classe dédoublée avec un groupe en salle de sciences et l'autre au CDI. Les élèves recherchent une problématique intéressante à propos de leur sujet, on leur demande de se poser des questions et on les guide. Dans certains cas, notamment si les élèves n'avancent pas, il sera judicieux de leur imposer un problème à résoudre. Ils doivent ensuite trouver et sélectionner les informations pertinentes à partir de documents fournis et de recherches sur Internet. Ils commencent ensuite à organiser leur plan.

Troisième semaine : en classe entière, en salle informatique, les élèves rédigent et mettent en forme leur dossier.

Quatrième et cinquième semaines : les exposés se font à l'oral, la forme reste au choix avec obligation de rédiger un résumé destiné aux camarades.

Les deuxièmes dossiers sont réalisés en trois ou quatre semaines. Les élèves sont plus autonomes et ont pour directive d'exposer leur recherche à l'aide d'un diaporama. On compte deux semaines de recherche et deux semaines de présentation ou une demi-journée banalisée. Dans ce cas, les élèves passent devant un jury composé de personnel éducatif, comme pour l'évaluation des TPE (travaux personnels encadrés) au lycée.

Par le biais de recherches, les élèves enrichissent leurs connaissances et celles de leurs camarades, mais ils peuvent se heurter à l'incompréhension d'une notion du fait d'une mauvaise représentation initiale du sujet.

TENTER DE FAIRE DISPARAÎTRE LES REPRÉSENTATIONS ERRONÉES

La démarche d'investigation est essentielle, car elle permet de faire pratiquer les élèves, mais il faut aussi les faire réfléchir à propos des théories scientifiques. Il faut leur faire comprendre que ces théories sont contestables et qu'elles évoluent dans le temps au gré des découvertes et des progrès technologiques, d'où l'intérêt d'étudier l'histoire des sciences (► fiche n° 19). Une approche historique permet d'aborder le fait que leurs propres idées sur un phénomène peuvent aussi évoluer avec leurs expériences et les nouvelles connaissances acquises en cours.

Il est intéressant, lorsqu'on aborde une nouvelle notion, de demander par écrit aux élèves ce qu'ils savent déjà à ce propos. L'enseignant doit être vigilant au fait que l'apprentissage visé suppose, pour l'élève, de modifier en partie sa vision du monde. Il est donc indispensable, dans toutes les situations d'apprentissage proposées, de veiller à articuler les nouvelles connaissances aux informations préexistantes chez les élèves.

Des représentations erronées que l'on rencontre souvent :

- il y a du feu au centre de la Terre ;
- deux tuyaux partent de l'œsophage : un pour digérer le liquide et un pour le solide ;
- les élèves confondent l'air et le vide ;
- le nord est en haut...

Que ce soit en classe entière ou en petits groupes, il faut proposer aux élèves un espace de confrontation favorable à la problématisation. L'hétérogénéité des points de vue étant le moteur du processus.

On invite ensuite les élèves à s'engager dans des débats explicatifs et non plus simplement descriptifs pour mettre leurs représentations à l'épreuve de la critique des camarades et du professeur si besoin.

EN PRATIQUE**QUATRE IDÉES POUR TENTER DE DÉBOULONNER L'IDÉE
DES DEUX TUYAUX POUR LA DIGESTION**

- La mise en évidence des deux tuyaux (œsophage et trachée) doit s'accompagner d'une réflexion sur le vécu : que se passe-t-il lorsque je m'étrangle en avalant de travers? Est-ce que je peux m'étrangler en buvant? En mangeant? Récapitulons le nombre de tuyaux qu'il faut dans ce cas? 2? 3?
- Une réflexion, toujours à partir du vécu : s'il existe un tuyau spécial pour les liquides qui débouche dans l'orifice urinaire comment se fait-il que l'urine ait toujours (à peu près) la même couleur quelle que soit la boisson?
- Un travail sur des images de radiographie en précisant bien que ces images ont été obtenues après ingestion d'un liquide « opaque » (opacifiant).
- Enfin, une bonne dissection de lapin permet de statuer sur l'existence d'un seul tuyau alimentaire.

(Source : La main à la pâte)

Pour faire évoluer les représentations, rien de tel que la discussion. Dialoguer avec les élèves d'une publicité vantant les mérites d'un yaourt pour la santé, d'une information donnée la veille au journal télévisé, d'un film qui relate la fin du monde, d'un reportage télé sur la déforestation ou sur l'intérêt de la vaccination contre la grippe... la discussion amène le débat et fait réfléchir la classe.

**RECHERCHES « CLASSIQUES », COMPTES RENDUS
ORIGINAUX****Les jeux de rôle**

On peut demander aux élèves d'organiser un jeu de rôle pour illustrer les responsabilités des uns et des autres dans des thèmes tels que la pollution atmosphérique, la pollution des sols ou la diminution de la biodiversité ou encore sur l'interdiction du clonage humain...

- Il faut identifier les intervenants concernés. Selon le thème il y aura par exemple : les familles, les associations de défense de l'environnement, les automobilistes, les agriculteurs, les industries, les scientifiques, les médecins, les maires des communes...
- Il faut ensuite organiser des groupes dans la classe pour répartir les rôles.
- Puis on demande à chaque groupe de se poser des questions et de préparer des réponses. Les groupes rédigent un court texte pour présenter leurs arguments.
- On organise ensuite un débat et on demande aux élèves de réaliser une synthèse.

Les enquêtes

Amenez les élèves à réaliser des enquêtes! Par exemple, les élèves peuvent interroger d'autres collégiens à propos de leurs habitudes alimentaires, ou sur l'émission de dioxyde de carbone en fonction du mode de transport qu'ils utilisent pour arriver au collège.

EN PRATIQUE

ÉMISSION DE DIOXYDE DE CARBONE

Les élèves peuvent utiliser une calculette en ligne proposée par l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie). Elle permet de mesurer la quantité de dioxyde de carbone émise par un élève selon son mode de déplacement entre le domicile et le collège.

(www2.ademe.fr/calculatrice-eco-deplacements)

On demande ensuite aux élèves de calculer l'économie de dioxyde de carbone qui serait réalisée si la moitié des élèves utilisait leur vélo ou la marche à pied. Enfin, ils doivent réaliser un slogan pour inciter leurs camarades à adopter des habitudes visant à réduire la consommation d'énergie.

On peut aussi demander aux élèves de réfléchir et de réaliser des enquêtes auprès de leurs camarades sur des thèmes de la consommation, comme par exemple le thème « Objet technique et besoins » abordé en technologie : a-t-on vraiment besoin de téléphones portables avec cafetière intégrée ? Ou comment éviter le consumérisme à outrance...



Il est important de garder un peu de temps pour répondre aux questions des élèves sur tous les sujets qui les préoccupent. Après tout nous sommes encore souvent leur principal référent en sciences. Et notre discours, ajouté à ceux entendus à droite ou à gauche, leur permet de façonner leurs propres idées.

Explorer, découvrir le monde extérieur

Les aventures de trois profs
et vingt-cinq élèves
dans un milieu extérieur

Les voyages forment la jeunesse. Les sorties sont dépayssantes par nature, elles rompent la monotonie du travail effectué en classe. Elles sont très prisées par les élèves qui peuvent nous surprendre en se montrant sous un nouveau jour. Elles sont aussi riches en apport pédagogique, dès lors qu'elles permettent, en quelques heures ou quelques jours, d'approfondir ou d'illustrer les questions étudiées en classe.

L'ORGANISATION

Si vous avez dans l'idée d'organiser une sortie pédagogique, voici quelques aspects à ne pas négliger.

Le financement des sorties scolaires

Les modalités de financement sont différentes, selon qu'il s'agit d'une sortie obligatoire, c'est-à-dire inscrite au programme ou répartie sur le temps scolaire, ou bien facultative, c'est-à-dire qui dépasse le temps scolaire :

- les sorties obligatoires doivent être prises en charge par l'établissement ;
- les sorties facultatives peuvent faire l'objet d'une contribution financière des familles à condition que le montant soit raisonnable ou l'on peut faire appel à d'autres sources :

- aides attribuées par les collectivités territoriales (communes, conseils généraux, conseils régionaux). Ce type de financement reste encore trop largement ignoré en dépit des possibilités,
- subventions d'entreprises privées,
- ressources propres de l'établissement : sur son propre budget, et en particulier sur le fonds de réserve, avec l'accord du conseil d'administration.

BON À SAVOIR

Il est possible pour les parents d'élèves de remettre des chèques vacances aux établissements publics locaux d'enseignement (EPL) afin de régler le coût des sorties et voyages scolaires facultatifs.

Le Conseil d'administration doit donner son accord sur la programmation et les modalités de financement des voyages scolaires. Les dépenses affectées aux voyages scolaires doivent être inscrites au budget de l'établissement (incluant la prise en charge financière du voyage des accompagnateurs).

Information aux parents

Il faut une autorisation des parents pour tout élève mineur, ainsi qu'une attestation d'assurance contre les accidents subis ou causés. Pensez à faire une fiche explicative et détaillée des activités qui seront réalisées pendant la sortie. Si c'est pour plusieurs jours, prévoyez de laisser un message sur un répondeur dont le numéro sera donné aux parents (de nombreux organisateurs de voyages scolaires proposent cela). Appelez vous-même le secrétariat de l'établissement pour donner des nouvelles. Vous pouvez aussi alimenter la page Internet de l'établissement de photos et de commentaires et, pourquoi pas, organiser au retour une expo où les parents seront invités.

BON À SAVOIR

Des démarches particulières sont à réaliser si vous partez à l'étranger et si votre groupe d'élèves comprend des enfants étrangers. Les procédures et fiches vierges à imprimer sont disponibles sur de nombreux sites académiques (<http://www.ia92.ac-versailles.fr/> ou encore <http://www.ac-paris.fr/>).

Les accompagnateurs

Les inspections académiques préconisent les taux d'encadrement suivants :

- un adulte pour 12 élèves de moins de 14 ans ;
- un adulte pour 14 élèves de 14 à 16 ans ;
- un adulte pour 16 élèves de 16 ans et plus.

Un de ces accompagnateurs doit être le professeur de la classe, les autres accompagnateurs susceptibles d'encadrer les classes ou groupes d'élèves sont choisis par le chef d'établissement parmi les catégories suivantes, pour autant qu'ils présentent les qualités requises pour encadrer les enfants dans les meilleures conditions de sécurité :

- membres du corps enseignant ;
- autres membres du personnel de l'établissement (personnel administratif, personnel ouvrier...);
- étudiants (enseignement supérieur pédagogique ou social, puéricultrices) dont la formation comprend des stages ;
- éducateurs ou moniteurs ;
- parents ou autres personnes volontaires.

VOYAGE PÉDAGOGIQUE SUR PLUSIEURS JOURS

Formalités pour les sorties à l'étranger :

- au moins 60 jours avant le départ, faire une demande de Carte Bleue auprès de l'inspection académique ;

- vérifier les cartes d'identité et/ou passeports des participants à la sortie;
- regrouper les autorisations de sortie du territoire pour les mineurs;
- regrouper les cartes européennes d'assurance-maladie (délivrées par la Caisse primaire d'assurance-maladie ou votre mutuelle);
- contacter l'intendance pour obtenir le numéro de téléphone d'Inter Mutuelle Assistance si votre établissement est assuré à la MAIF.

Les professeurs de sciences sont souvent les bienvenus pour accompagner les élèves en voyage scolaire.

- Les professeurs de sciences peuvent s'associer aux collègues de langues étrangères lors de voyages linguistiques et en profiter pour faire découvrir aux élèves les jardins botaniques, les musées d'histoire naturelle et autres musées du pays, et, pourquoi pas, les comparer avec ceux que l'on trouve en France.

EN PRATIQUE

VOYAGE À LONDRES

Deux classes de sixième du collège du Bourget (Seine-Saint-Denis) ont passé quatre jours à Londres, avec au programme : visite du *Science museum*, du méridien de Greenwich et du musée de la Marine, ils avaient pour mission de répondre à un questionnaire simple mêlant le français et l'anglais. Par exemple, ils devaient retrouver du vocabulaire sur le thème de la marine.

- On peut se joindre aux collègues d'EPS lors des classes de neige. Elles permettent aux élèves de découvrir ou de se perfectionner dans un sport d'hiver, mais aussi de traiter certaines notions de cinquième en SVT dans la partie « fonctionnement du corps et besoin en énergie » en observant les effets d'un effort physique ou les effets de l'altitude sur l'organisme. On peut penser aussi à détailler les menus d'un sportif.

SORTIES SUR UNE JOURNÉE

Dans les programmes de cinquième en SVT, on peut lire : « La géologie étant une science de terrain, on s'appuie obligatoirement sur un exemple local à partir d'observations de terrain. » La sortie géologique s'impose. En cherchant bien, vous pouvez trouver des paysages intéressants à proximité de votre établissement.

EN PRATIQUE

SORTIE GÉOLOGIQUE

- Observer le confluent du Lot et de la Garonne,
- Trouver des fossiles d'huîtres vieux de 20 millions d'années et se demander comment ils se sont retrouvés là,
- Récolter des galets de natures différentes et s'interroger sur leur origine. Ainsi, on trouve du basalte (roche volcanique) déposé par le Lot qui prend sa source dans le Massif central et du granite provenant cette fois des Pyrénées, et qui a été transporté par la Garonne.

En début d'année, les professeurs de SVT peuvent réaliser une petite sortie aux abords du collège pour les élèves de sixième, afin d'en découvrir l'environnement. Il est intéressant alors que les professeurs de SVT et de technologie se mettent d'accord sur les termes employés pour désigner et regrouper les éléments qui nous entourent. Pourquoi parler « d'éléments fabriqués par l'homme » en SVT alors qu'on parle « d'objets techniques » en technologie ?

EN PRATIQUE

SORTIE THÉMATIQUE : L'EAU

Le département de la Seine-Saint-Denis permet aux élèves de collège de visiter des bassins de rétention des eaux de pluie. C'est l'occasion d'aller au plus près du cheminement de ces eaux usées en visitant des égouts. Avec tout l'attirail du parfait petit égoutier, vous voilà descendus dans des galeries d'exercices sombres et humides. Pendant et après la visite, les
.../...

réseaux de canalisation des eaux usées sont étudiés, ainsi que les objets techniques présents dans les égouts tels que les vannes ou les pompes. Par ce même biais, des élèves de sixième ont pu naviguer toute une journée sur la Marne, découvrir l'écosystème d'une rivière, reconnaître des espèces végétales et animales à l'aide d'une clé d'identification. Voilà pour l'aspect « nature et environnement » qui colle au programme de SVT. Les élèves ont aussi découvert une portion du cours d'eau aménagée par l'homme pour y faire transiter des marchandises dans des containers. La présence de grues et d'écluses a complété l'aspect « technologie » du voyage.

On peut aussi accompagner des élèves dans les forums des métiers pour les aider à profiler leur orientation. Les collégiens ont besoin d'être guidés, pour être amenés vers les stands qui leur apporteront le plus d'informations.

BON À SAVOIR

Une sortie pédagogique et un voyage scolaire se préparent soigneusement. Commencez à entreprendre les démarches dès le début de l'année, voire l'année précédant la sortie, pour que l'aspect financier soit voté au conseil d'administration.

TEXTES FONDAMENTAUX

Textes relatifs aux sorties scolaires dans le second degré :

- *circulaire n° 76-260 du 20 août 1976* relative aux sorties et voyages collectifs d'élèves ;
- *circulaire n° 86-317 du 22 octobre 1986* et *circulaire n° 88-254 du 6 octobre 1988* relatives à la déconcentration de la délivrance des autorisations de sorties et voyages collectifs d'élèves du second degré.

Une fois rentré, on est soulagé que tout se soit bien passé, les élèves vous demandent : "Quand est-ce qu'on repart ?" Tout ce qui a été découvert en dehors de l'établissement est réinvesti en classe et a davantage de poids. Une sortie bien menée est un concentré d'apprentissages, tant sur le plan humain que pédagogique.

Faire venir le monde extérieur dans l'établissement

De l'air frais pour raviver la flamme

Rester enfermé embrume l'esprit, limite la perception des choses. Le train-train quotidien, certes rassurant, éteint toute curiosité à la longue. Un établissement, un professeur, une salle... pourquoi ne pas faire entrer des éléments nouveaux dans la classe ? Faire venir le monde extérieur permet de changer d'animateurs, d'interlocuteurs, de matériels, de méthodes et de réveiller la curiosité.

FAIRE APPEL AUX COMPÉTENCES EXTÉRIEURES

Vous ne pouvez pas tout savoir dans un domaine comme celui des sciences et technologies. Non seulement votre champ disciplinaire est suffisamment vaste pour qu'une vie entière d'étude ne suffise pas à en faire le tour, mais en plus votre discipline est en constante évolution.

Faire appel à des personnes dont c'est le métier et la spécialité, qui sont au cœur des évolutions, est une évidence dont il ne faut pas se priver.

Beaucoup de ces personnes sont passionnées et ne demandent qu'à communiquer, faire partager leur(s) passion(s) et domaine(s) d'étude ou de travail. Il ne faut pas hésiter à contacter les laboratoires de recherche, les entreprises, les écoles – grandes ou petites – qui sont à proximité de votre établissement. Certes, vous essuierez des refus de gens trop occupés pour intervenir ou qui ne se sentent pas la capacité de prendre la parole devant des classes (être prof c'est un métier, nous sommes bien placés pour le savoir!). Mais bien souvent les réponses seront positives, et il n'est pas rare que cela aboutisse à des partenariats bien plus importants.

À QUI S'ADRESSER ?

La plupart des grandes entreprises possèdent des services de communication à destination de l'enseignement. Elles offrent des mallettes ou des kits pédagogiques, qui sont plus ou moins bien adaptés, mais qui ont le mérite d'exister. Des visites sont aussi possibles si vous n'êtes pas très loin des entreprises. D'autres entreprises – plus rares – délèguent du personnel pour intervenir dans les établissements. Elles ont des contraintes économiques que dans notre métier nous avons parfois tendance à oublier, mais un technicien, un ingénieur, un cadre qui est à l'extérieur de l'entreprise ne rapporte pas d'argent, c'est aussi simple que ça ! Si des personnes, à titre personnel, sont prêtes à intervenir, leur hiérarchie peut voir cela d'un mauvais œil et les empêcher d'agir. Il faut donc faire la part des choses et prendre le temps de présenter le projet à la hiérarchie de l'entreprise en mettant en avant les avantages qu'elle pourrait en tirer notamment en matière d'image de marque. Il est possible pour l'entreprise de communiquer sur le fait qu'elle aide financièrement ou humainement un projet pédagogique. Cela permet de faire un peu de publicité à la société.

- Il faut contacter directement les entreprises, laboratoires de recherche, grandes ou petites écoles d'ingénieurs. Comme bien souvent, le plus difficile sera de passer le barrage de la secrétaire. Mais c'est faisable avec beaucoup de persévérance.
- Internet et le courrier électronique ont fait évoluer les choses : en cherchant sur les sites des entreprises il n'est pas rare de trouver les adresses de courriel de divers responsables. Contacter ces personnes directement, en y mettant les formes évidemment et en proposant un petit projet très simple et ponctuel, permet d'établir le contact.
- Les salons professionnels sont aussi un excellent moyen de rencontrer des contacts, d'obtenir des noms, des numéros de téléphones, des courriels.

Tout ceci doit évidemment se dérouler avec l'accord de votre hiérarchie. Les premiers contacts établis, votre direction pourra prendre la main afin de formaliser les contrats, chartes ou conventions nécessaires.

BON À SAVOIR

Les parents d'élèves sont un vrai vivier qu'il ne faut pas oublier. Penser à demander la profession des parents en début d'année et profiter des réunions parents/professeurs...

EN PRATIQUE

UNE ACTIVITÉ « DÉCOUVERTE » DES ABEILLES MENÉE AVEC UN PARENT D'ÉLÈVE

À la suite d'une première rencontre lors d'une réunion parents/professeurs, un apiculteur nous propose d'intervenir gracieusement dans nos cours de SVT de sixième pour parler de sa passion, les abeilles. Il montre aux élèves l'anatomie et la vie de l'abeille, explique comment elles produisent le miel et comment l'Homme le prélève intelligemment.

Les élèves sont invités à venir observer des ruches et la mise en pot du miel dans la ferme apicole. La sortie s'effectue en fin d'année et répond aux exigences du programme (partie « des pratiques au service de l'alimentation »).

Exemples d'interventions extérieures et de partenariat

Partenaire	Contexte	Exemple
Grandes entreprises	Projets déjà établis par les services de communication	EDF : conférences à destinations des classes. CGénial : association regroupant de très grandes entreprises, proposant de nombreux concours prétextes à des interventions.
Étudiants	À titre personnel Stages	École polytechnique : dans le cadre du stage de première année, l'école met à la disposition de quelques académies des élèves qui interviennent dans des classes du primaire mais aussi du secondaire.
Personnel hospitalier Médecins Infirmières Pharmaciens Personnel de labo Vétérinaires Techniciens	À titre personnel À titre institutionnel	Dans le cadre des campagnes de préventions et de lutte contre le tabagisme, l'obésité, l'alcoolisme ou toutes autres conduites addictives ainsi que dans le cadre des campagnes d'éducation sexuelle, des associations ou services publics existent et peuvent intervenir. Certains grands hôpitaux possèdent leur propre service technique de maintenance préventive et curative, leur service qualité. Un partenariat avec un tel service peut être la clé de voûte d'un travail en science et technologie.

Partenaire	Contexte	Exemple
Ingénieurs Techniciens Ouvriers	À titre personnel Pour la promotion des métiers	Les PME à proximité de l'établissement offrent un vivier intéressant dans lequel il ne faut pas hésiter à puiser.
Artisans et professions libérales (boulangers, apiculteurs, agriculteurs, feronniers d'art)	À titre personnel Par passion de leur métier	Les commerçants et exploitants proches de l'établissement sont souvent volontaires pour intervenir dans les classes.
Universitaires Chercheurs	À titre personnel Par le biais d'asso- ciations	Des activités peuvent être mises en place dans le cadre d'associations de découvertes scientifiques telles que Science à l'école ou La main à la pâte. Des chercheurs peuvent animer des mini-conférences au sein de l'établissement.
Des bus thé- matiques	Sur demande auprès d'associations ou d'entreprises. Attention ces acti- vités sont souvent payantes.	Des cars équipés de matériel et d'expériences (labobus, scientibus) font le déplacement dans les établissements scolaires, ils apportent avec eux animateurs et instruments nouveaux.

EN PRATIQUE

UN PARTENARIAT EXEMPLAIRE...

L'observatoire de l'hydrologie urbaine de Seine-Saint-Denis souhaitant sensibiliser les élèves de collège aux problèmes de l'eau s'est adressé aux services académiques. Ceux-ci les ont mis en contact avec les professeurs de science et technologie du collège du Bourget, qui pratiquent un enseignement intégré des sciences et ont été très intéressés par cette démarche. Le projet a été monté en partenariat avec l'équipe pédagogique.

Objectifs : faire sortir les élèves pour aller sur le terrain (visite de réseaux d'égouts, d'une station d'épuration, du bassin de rétention sous le stade de France...) et faire intervenir les techniciens dans l'établissement.

Ce projet, construit à la base sur une année scolaire, se poursuit actuellement sur trois ans, permettant une sensibilisation et des productions plus conséquentes.

N'OUBLIEZ PAS L'INTENDANCE


Vous avez obtenu que des personnes interviennent dans votre établissement, c'est très bien mais n'oubliez pas l'aspect pratique des choses.

Prévoyez les créneaux horaires, la (ou les) salle(s), le matériel (vidéo-projecteur, ordinateurs...) et l'indispensable petit café de bienvenue. L'administration et l'intendance s'en chargeront certainement, mais pensez à vérifier ces petits détails. Le professeur est bien souvent perçu comme l'organisateur par les gens extérieurs. Un couac, et ce serait vous le responsable.

Pensez aussi à la vidéoconférence. Cette technique d'échange présente des avantages. Elle permet à peu de frais et sans avoir à déplacer tout le monde :

- de faire intervenir un professeur d'un autre établissement ;
- de faire participer les élèves d'autres classes en France, ou d'un autre pays ;
- que des chercheurs, souvent très occupés, participent sans quitter leur labo.

Attention toutefois à ne pas oublier le financement, certains intervenants seront bénévoles, d'autres seront payants – ce qui est de plus en plus le cas malheureusement. Il faudra alors prévoir un budget pour les rémunérer (pour l'aspect financier ► fiche 7).



Faire venir des intervenants extérieurs est une tâche fastidieuse qui demande du temps et beaucoup d'investissement. Mais ça permet de générer un petit courant d'air frais qui ravive la flamme de l'intérêt.

Pratiquer un enseignement intégré en science et technologie

L'aventure interdisciplinaire

Nous avons plusieurs fois parlé de ce type d'enseignement sans vraiment en détailler tous les tenants et aboutissants. L'enseignement intégré de science et technologie est un projet récent (2006) qui a pour objectif de modifier de façon profonde la façon dont on enseigne les sciences au début du secondaire (sixième et cinquième).

QU'EST-CE QUE C'EST ?

Suite à l'expérimentation *La main à la pâte* qui a débuté en 1996 (► fiche 2), l'Académie des sciences a lancé en 2006 un programme similaire dans les collèges. Ce projet connu sous le nom d'enseignement intégré de science et technologie (EIST) est rendu possible par le fameux article 34 de la loi d'orientation pour l'avenir de l'école (► fiche 3).

Ses principaux objectifs sont :

- d'atténuer la transition primaire/collège en diminuant le nombre de professeurs intervenant auprès des classes ;
- de permettre la pratique d'une démarche d'investigation dans de bonnes conditions : effectif allégé, nombre d'heures hebdomadaires suffisant ;
- de rétablir une vision unitaire de la science et de rendre cohérentes des notions abordées de façon distinctes dans chaque discipline.

Cet enseignement peut être continué sur la classe de cinquième.

BON À SAVOIR

Attention si l'un des objectifs est de diminuer le nombre de professeurs devant les élèves, il ne s'agit pas de diminuer le nombre d'heures de science et technologie. Au contraire, ce projet, si toutes les conditions d'applications sont respectées, crée des heures supplémentaires dans les établissements concernés et donc des postes.

EN PRATIQUE

Concrètement les professeurs de SVT, technologie et physique se voient attribuer un groupe allégé de moins de vingt élèves (dix-huit en général). Ce professeur devient le professeur de science et technologie et est responsable du groupe à l'année, à raison de 3,5 h à 4,5 h hebdomadaires.

Il doit assurer l'enseignement des programmes des trois disciplines en s'appuyant sur :

- la compétence 3 (« culture mathématique, scientifique et technologique ») du socle commun ;
- les collègues des autres disciplines qui travaillent avec lui. Des heures de concertation doivent être prévues dans l'emploi du temps afin de permettre un échange entre les professeurs ;
- des guides pour la classe rédigés par l'Académie des sciences qui proposent une progression complète sur une année en sixième et en cinquième. Ces guides sont rédigés dans le respect des programmes et du socle commun. Ils abordent cependant l'ensemble des connaissances et compétences d'un point de vue unitaire ;
- un ensemble de documents, fiches rédigés par des spécialistes à destination des professeurs se lançant dans l'EIST qui sont disponibles sur le site du projet (<http://sciences-techno-college.net>) ;
- *De quoi est fait le monde ?* Matière et matériaux (6^e), guide gratuit proposant une progression et des ressources pour toute l'année de sixième ;
- *Comment se transforme le monde ?* Énergie et énergies (5^e), guide gratuit proposant une progression et des ressources pour toute l'année de cinquième ;
- *Matière et matériaux*, fiches ressources gratuites sur les matériaux ;

- *Savourer et faire savourer la science*, livre disponible en librairie présentant de multiples thèmes scientifiques, organisé selon le socle commun de compétences et de connaissances, à l’usage des professeurs (Pierre Léna, Yves Quéré, Béatrice Salviat, Éditions Le Pomnier, 2009) ;
- sa culture personnelle, qui doit au minimum couvrir les domaines qui vont être abordés dans les programmes des trois disciplines (mais il ne s’agit pas d’être ou de devenir un spécialiste) ;
- un site Internet collaboratif d’échange entre professeurs au niveau national.

Enseigner une autre discipline peut faire peur, mais n’oubliez pas que nous parlons du programme de sixième et cinquième qui doit être normalement compréhensible quand on a fait des études à bac + 5 !

Pour monter ce projet dans des conditions normales, il faut réunir 3,5 h en sixième et 4,5 h en cinquième, en plus de l’apport normal des disciplines. Ce besoin en heures n’est pas négligeable et doit être négocié avec votre chef d’établissement et vos collègues des autres disciplines.

EN PRATIQUE

« DANS LE SILLAGE DE *LA MAIN À LA PÂTE* AU COLLÈGE ... » : LES DIX PRINCIPES

- Les jeunes collégiens font des investigations sur des objets, des phénomènes, des situations du monde naturel ou technologique à la fois accessibles, susceptibles de stimuler leur curiosité et de susciter leur intérêt.
- Au cours de leurs investigations, les élèves raisonnent, argumentent, mettent en commun leurs idées, expérimentent, confrontent leurs résultats, débattent, exercent leur esprit critique ; ils construisent peu à peu des connaissances qu’ils formalisent avec l’enseignant dans un souci de rigueur intellectuelle.
- Les situations pédagogiques s’organisent en séquences qui respectent la progression des apprentissages dans le cadre global des programmes officiels de technologie, physique-chimie, SVT et laissent une large part d’autonomie aux élèves, éventuellement sous la responsabilité d’un professeur unique ; les disciplines mises à contribution n’obéissent a priori à aucune hiérarchie préconçue.

.../...

- Un volume minimum de 3,5 heures par semaine et par élève est consacré à un même thème pendant plusieurs semaines; la continuité des activités et des méthodes est assurée de l'école aux deux premières années de collège, l'unité de la science et de la technologie s'affirmant peu à peu à travers la diversité des disciplines et des approches mobilisées au cours des investigations.
 - Les élèves tiennent un cahier d'investigations (ou d'expériences) avec leurs mots à eux; ils utilisent les techniques classiques et modernes de communication, informatiques par exemple.
 - L'objectif visé est l'appropriation progressive ou la consolidation par les élèves de concepts scientifiques et de techniques opératoires en même temps que l'amélioration de la maîtrise du langage et des qualités d'expression écrite et orale.
 - Des évaluations adaptées sont mises en place pour permettre aux élèves et aux adultes (enseignants, familles) de mesurer le chemin parcouru.
 - Des partenaires scientifiques, des techniciens, des ingénieurs mettent leurs compétences à disposition des enseignants et des élèves.
 - Un dispositif académique constitué d'enseignants, de formateurs et d'évaluateurs accompagne cette dynamique.
 - Un site Internet mutualise diverses ressources pédagogiques et offre aux professeurs un espace d'échanges et de dialogue.
- (Sources : site Internet du projet)

LES PARTENARIATS

Si des professeurs mettent en place l'EIST, ils ont la possibilité de s'appuyer sur des partenaires qui peuvent les y aider.

Les centres ressources et le réseau *La main à la pâte*

Si l'établissement n'est pas loin d'un centre ressource ou si les écoles primaires du district font partie du réseau, il est possible de se mettre en relation avec les accompagnateurs *La main à la pâte*. Les deux projets étant complémentaires, il ne faut pas hésiter à profiter de l'expérience acquise au primaire. Bien souvent des activités proposées aux élèves du primaire sont utilisables au collège sous réserve de quelques modifications.

Ces centres ou les écoles peuvent déjà avoir des contacts avec des entreprises, services publics ou autres partenaires. Vous pouvez ainsi, sans trop de recherches, obtenir un partenariat, qui en plus pourra servir de point d'appui pour une liaison CM2/sixième.

La fondation C.Génial

Cette fondation, appartenant à de grands groupes industriels français, se propose de mettre en relation le monde du travail et le monde scolaire. Des visites de classe par des techniciens ou ingénieurs, des visites d'entreprises sont au programme avec la possibilité d'obtenir une subvention pour financer ces activités.

EN PRATIQUE

EXEMPLE DE PROJET AVEC LA FONDATION C.GÉNIAL

Un collège de région parisienne a construit une serre avec un système d'arrosage automatique, le tout alimenté par des panneaux solaires. Les élèves ont participé à la conception et à la réalisation de la serre. Ils ont pu visiter des entreprises et faire des sorties scolaires en car grâce à la subvention reçue.

Des partenaires locaux

Il reste toujours la possibilité de s'appuyer sur des partenariats locaux que vous construirez vous-même (► fiche 15).

BON À SAVOIR

L'Observatoire de l'hydrologie urbaine du conseil général de Seine-Saint-Denis propose un partenariat de découverte pour les établissements pratiquant un enseignement de type EIST.

Le projet a, dès le début, été inscrit dans cet objectif et les thèmes abordés (inondation, respect de la ressource eau, traitement des eaux usées) le sont d'un point de vue multidisciplinaire.

POUR SE JETER DANS LE GRAND BAIN

Lancer le projet


Si vous êtes intéressé par ce type d'enseignement, il faut réunir quelques conditions pour vous lancer dans de bonnes conditions.

- Réunir une équipe de professeurs volontaires et motivés. Il ne faut pas cacher que cet enseignement demande environ 5 h de préparation pour 4 h de cours, le temps d'avoir une base d'activités suffisante pour couvrir les trois programmes.
- Diplomatiquement, proposer le projet au chef d'établissement, au Conseil d'administration, et surtout à ses collègues. Il ne faut pas hésiter à le faire inscrire comme un axe du projet d'établissement.
- Proposer, tout aussi diplomatiquement, le projet aux inspecteurs disciplinaires.
- Monter un dossier (► fiche 7) et le présenter par voie hiérarchique au service qui gère les expérimentations au niveau du rectorat (Pôle académique de suivi des innovations-PASI, dans la plupart des académies. ► annexe 1 : liste 2009 des services expérimentations des rectorats).

Demander de l'aide

Si vous vous lancez dans ce projet ou si, suite à une mutation, vous vous retrouvez dans un enseignement intégré, pas de panique! Vous pourrez toujours trouver de l'aide auprès de :

- vos collègues des autres disciplines ;
- l'Académie des sciences qui fournit une aide aux établissements et aux professeurs qui souhaitent débiter le projet ;
- la communauté scientifique et pédagogique, via le site collaboratif et d'échange du projet (<http://sciences-techno-college.net>).



Si vous êtes tenté par la grande aventure, c'est ce projet qu'il vous faut ! Enseigner deux disciplines nouvelles dans un cadre horaire différent en mettant en avant une démarche où les élèves sont acteurs n'est pas chose aisée. Si vous êtes débutant ne vous laissez pas intimider : c'est un atout car vous n'avez pas encore acquis d'habitudes qui sont souvent confortables, mais qui n'incitent pas au changement...

Un chemin semé d'embûches

Attention! Terrain miné

La mise en place d'un enseignement innovant, qu'il soit de sciences ou non, peut se heurter à plusieurs obstacles. Vous êtes, dans un premier temps, confronté à des écueils liés à votre situation professionnelle ou personnelle. Vous pouvez aussi vous construire vos propres obstacles selon la façon dont vous allez préparer et mettre en place votre projet. Il est évidemment possible d'éviter cela en s'y prenant en amont. Pour une fois, cette fiche recense quelques exemples... de ce qu'il ne faut pas faire!

LES ÉCUEILS INÉVITABLES

L'affectation des professeurs

Parmi tous les obstacles que vous pourrez rencontrer, il en existe plusieurs qui sont liés à la situation administrative des enseignants nouvellement nommés dans une académie, ou en poste depuis plusieurs années.

- Si vous débutez dans le métier, ou si vous êtes professeur non titulaire, il est fort probable que vous soyez affecté sur plusieurs établissements, deux dans le meilleur des cas, mais il peut arriver que ce nombre monte malheureusement à quatre. Il va vous falloir jongler entre plusieurs emplois du temps et, malgré la sollicitude des chefs d'établissements qui tenteront de vous les aménager au mieux, il faudra prendre en compte les temps de déplacement entre vos postes, les différentes équipes pédagogiques et les différences propres aux établissements. Peu de choses à faire dans ce cas, si ce n'est attendre d'être titulaire de votre poste sur un seul établissement. Vous pouvez,

bien sûr, monter un projet dans l'établissement sur lequel vous avez le plus d'heures, mais il faut être très motivé et arriver à motiver vos collègues et l'administration, alors que vous risquez fort de ne pas être là l'année d'après.

BON À SAVOIR

Monter un projet peut être un bon atout si vous souhaitez vous maintenir dans un établissement. Si vous arrivez à enthousiasmer le chef d'établissement, il pourra appuyer votre maintien sur l'établissement. Cependant, cela ne vous sera d'aucun secours si vous demandez un poste fixe qui, lui, passe par le mouvement national. Enfin, cela peut vous nuire si le projet ne plaît pas...

- Si vous n'êtes pas affecté dans l'établissement de votre choix, vous pouvez vous trouver éloigné de votre domicile, ce qui nécessitera un temps d'adaptation et une bonne gestion de votre temps.

Le volume horaire

Si ces différents problèmes peuvent sembler peu en rapport avec la mise en place d'un projet, il faut cependant en tenir compte, car les enseignants qui se lanceront dans un tel projet devront gérer leur temps de travail au mieux. Justement, qu'en est-il du nombre d'heures légalement allouées à l'enseignement des sciences ?

Les horaires des cours de science et technologie sont aujourd'hui réduits quasiment au minimum (1 h 30 à 2 h par semaine). Pour un service de 18 h, cela représente de neuf à douze classes, soit en moyenne de 225 à 300 élèves. Si vous prenez en compte la préparation des cours, la correction des évaluations, le suivi des élèves ; les rencontres avec les parents, la rédaction des bulletins et l'organisation des conseils, il ne vous reste pas beaucoup de temps libre pour concevoir et monter consciencieusement un projet. On n'oubliera pas que les rencontres avec les différents intervenants extérieurs à l'établissement se dérouleront souvent en dehors du temps de présence requis par votre service. Soyez donc prêt, au début en tout cas, à faire des heures supplémentaires bénévolement.

BON À SAVOIR

La mise en place d'un projet d'enseignement intégré de science et technologie EIST (► fiche 16) permet, en ayant en moyenne 4 h 30 devant les élèves, de réduire le nombre de classes de douze à quatre, soit une centaine d'élèves. La connaissance et le suivi des élèves prennent alors un tout autre sens.

Lourdeur administrative

Il faudra aussi faire preuve de souplesse face à la lourdeur administrative, finalement l'un des principaux obstacles lorsque l'on songe à la paperasse (► fiche 7) que peut engendrer un tel projet pour être accepté. Plusieurs niveaux hiérarchiques vous demanderont de justifier l'intérêt et les procédures de votre projet. En fonction des activités réalisées, il faudra fournir des documents au rectorat, aux IPR de chaque discipline concernée, au chef d'établissement, aux professeurs principaux, aux CPE, bref, aux différents membres de l'équipe pédagogique responsable des élèves impliqués dans le projet, aux entreprises avec lesquelles vous signerez des conventions, aux conseils régionaux pour les financements, aux médias pour les actions publiques... Si vous ajoutez à cela un système hiérarchique rigide, monter un projet tient parfois du parcours du combattant.

Voilà pour les problèmes inhérents à la mise en place du projet et à certains facteurs extérieurs (temps de déplacements, affectation...). Imaginons que vous êtes titulaire de votre poste et que l'établissement n'est pas très loin de chez vous. Ajoutez une administration qui n'est pas trop portée sur la paperasse et vous voilà au paradis. Oui, mais pas moyen de faire bouger vos collègues... Ils sont soit bien installés dans une routine, soit peu portés sur le travail d'équipe. De nouveaux problèmes en vue (► fiches 5, 18, 19, 21, 22)!

CEUX QUE L'ON PEUT CONTOURNER

Le manque de moyens

Le manque de moyens peut vite décourager toute tentative d'instaurer de la nouveauté dans ses cours, et l'on peut être tenté d'en rester là, à refaire et refaire les mêmes activités, classes après classes et années après années. Rien de tel pour vous saper toute énergie que cette routine, certes rassurante, mais ô combien usante à la longue. Alors, réagissez, faites partie du conseil d'administration de votre établissement, voyez comment sont répartis les budgets dans chaque matière, soyez diplomate avec vos collègues, ou faites du forcing si vous avez l'impression d'une injustice.

BON À SAVOIR

Dans certains collèges, tous les ans, les mêmes sommes sont allouées aux différentes disciplines, permettant à la technologie d'obtenir une somme plus importante, et finalement justifiée dans la mesure où les machines et outils à acheter sont coûteux. Cependant, les équipements achetés en technologie seront ensuite utilisables de nombreuses années.

Pensez aussi à tous les moyens possibles (► fiche 6) pour trouver des fonds utiles à l'achat de nouveaux matériels ou des personnes extérieures qui voudront bien intervenir à moindre coût.

Le manque de temps

Le manque de temps est souvent préjudiciable au renouvellement de sa pratique. On compte en moyenne 39 heures de travail hebdomadaire pour un professeur de sciences (*Statistique de la Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance du ministère de l'Éducation nationale – DEPP*). Pour peu que l'on ait choisi ce métier pour pouvoir gérer son temps libre et en avoir de reste pour sa famille, on sera vite découragé par l'aspect chronophage de toute tentative de changement... mais il y a changement et changement (► fiche 3), on peut commencer par de tout petits et finir par se prendre au jeu. De toute façon, quoi que l'on ait décidé d'entreprendre, le mot d'ordre

est « patience », la mise en place complète d'un projet pouvant prendre plusieurs années.

Emploi du temps « à trous » ou mal fait

Que celui qui découvre son emploi du temps à la rentrée et le trouve parfait lève le doigt!

L'emploi du temps est source de bien des attentes, « mon vœu n° 1 sera-t-il respecté? Aurai-je les 3^e3? Ma salle attirée? »... et de bien des tourments. On tente d'échanger une heure par ci, un groupe par là, de boucher un trou. Et finalement, on s'y fait! Après tout, cet emploi du temps n'est effectif que pour un an, alors, faisons avec! Il est encore temps de figoler des projets pour que votre futur emploi du temps soit meilleur. Il faudra préciser avec quels collègues vous voulez travailler, proposer une heure commune de libre pour les concertations, et discuter de vos vœux avec les collègues afin de répartir équitablement les demi-journées de libre.

BON À SAVOIR


Optimisez vos heures de « trou » : corrigez vos copies, rentrez vos notes sur ordinateur, préparez vos cours, échangez avec vos collègues. Le travail fait ne sera plus à faire une fois rentré à la maison !

Faire de la pédagogie trop ludique

À trop vouloir faire différemment, on peut aussi se perdre! Inutile de rendre systématique l'utilisation des ordinateurs, des machines ou des microscopes, il y a des notions à faire passer, et il faut les verbaliser à un moment ou à un autre. Les enfants doivent garder à l'esprit le sérieux de l'enseignement pratiqué. La recherche des moyens et supports permettant d'intéresser les élèves est louable, mais il convient toutefois de ne pas se satisfaire d'activités ludiques sans lien avec le programme.

POUR ALLER + LOIN

Utiliser des logiciels peut être un bon support pour faire passer une notion, mais il est inutile d'y consacrer trop d'heures. En sixième, en SVT, pour comprendre le classement emboîté des êtres vivants on peut utiliser le logiciel Phyloboîte, téléchargeable gratuitement. Au final, une évaluation écrite a montré que les classes qui avaient eu un rapport modéré mais efficace à l'ordinateur s'en sont mieux sorties que celles qui avaient passé du temps avec cet outil, peut-être plus à s'amuser qu'à réaliser l'activité demandée...



L'enseignement ne doit pas devenir un sacerdoce ! Hauts les cœurs, il y a quand même moyen de se sentir utile et de faire bouger les choses dans son établissement si l'on sent la morosité envahir les lieux. Si vous êtes las, prenez des idées dans cet ouvrage et faites ce que vous pouvez, avec vos moyens, il en ressortira toujours la satisfaction personnelle d'avoir agi.

Troisième partie

Assurer la liaison entre les matières et les niveaux

Établir un lien entre les maths et les sciences

La formule magique...

Aujourd'hui, en technologie, calcul de pourcentage avec une classe de troisième. Rien de difficile a priori, la consigne est claire et ne prête pas à confusion, mais au bout de dix minutes, aucun résultat à l'horizon. Le professeur, après quelques questions, s'aperçoit que les élèves ne semblent pas capables de calculer un simple pourcentage. Le voici parti dans des explications mathématiques basées sur ses souvenirs de classe et là, soudain, la révélation pour l'un de ses élèves : « Ah ! C'est comme en maths. Mais Monsieur, c'est pas comme ça qu'on fait... » En effet pour calculer un pourcentage il faut faire un tableau et suivre une procédure bien spéciale. Un entretien avec le professeur de mathématiques s'impose...

POUR LE SCIENTIFIQUE NON MATHÉMATICIEN

À quoi servent les mathématiques ? Une question classique que beaucoup d'élèves – et d'adultes ! – se posent.

En science et technologie, la question n'a pas de sens dans la mesure où les mathématiques sont omniprésentes. C'est un outil de modélisation qui permet de quantifier un phénomène. Cet outil permet ensuite de prédire des résultats qui peuvent être vérifiés par l'expérience. Ces résultats d'expériences nécessitent eux-mêmes un traitement statistique, afin de compenser les éventuelles erreurs liées à l'expérimentation. Si tout va bien et si les résultats sont conformes aux prévisions, on pourra alors valider le modèle et la théorie qui va avec. Pour la technologie si les calculs et les modèles sont bons, le pont, l'avion ou

le tout dernier « téléphone-cafétière numérique » fonctionnera sans encombre.

Pour le professeur de science et technologie, les mathématiques sont un passage obligé. D'une façon générale, on n'aime pas trop en passer par là car on sait qu'un certain nombre d'élèves va déclarer forfait avant même d'essayer. Il ne faut donc pas en abuser et éviter d'avoir un cours théorique basé uniquement sur des équations. Évitez aussi le « tout manipulation », certes plus intéressant, mais qui aura tôt ou tard besoin d'être traduit en langage mathématique.

BON À SAVOIR

Attention au vocabulaire, qui fait une fois de plus obstacle. Aujourd'hui, par exemple, les professeurs de mathématiques n'emploient plus le terme de « règle de trois » ou « produit en croix » mais parlent de tableau de proportionnalité. Il est donc indispensable de se mettre d'accord sur le vocabulaire employé. Ainsi, quand vous aurez besoin d'une notion vue en cours de mathématiques vous pourrez y faire référence avec les bons termes.

On peut aussi essayer de synchroniser sa progression avec le professeur de mathématiques de façon à ce que la notion dont on a besoin soit vue au bon moment. Mais là, on se heurte au fait que les programmes sont rédigés par des commissions qui s'ignorent les unes les autres. Bilan : les notions dont on a besoin en sixième en sciences ne seront vues qu'en cinquième – voire en troisième – en mathématiques.

Autre décalage, mais qui est aussi lié au niveau des élèves, la relative complexité des nombres mis en jeu. En commentaires du programme de mathématiques de sixième on peut lire : « Ils [les problèmes] doivent relever de domaines familiers des élèves et rester d'une complexité modérée, en particulier au niveau des nombres mis en œuvre. Les rapports utilisés doivent être des rapports entiers ou décimaux simples. » Difficile sur le terrain, ou lors d'une expérience, d'obtenir des nombres entiers ou décimaux simples.

POUR LE MATHÉMATICIEN

Cet aspect utilitaire ne plaît pas vraiment aux professeurs de mathématiques qui voient – à juste titre – dans leur matière une discipline à part entière. Discipline de l'abstraction par excellence qui se suffit à elle-même et qui peut se passer de la science et technologie – ce qui n'est pas le cas en sens inverse. Cela ne reflète pas l'opinion de tous, mais travailler avec d'autres disciplines peut donner l'impression aux collègues de mathématiques d'être au service de l'autre et ainsi de trahir leur matière.

L'instrumentalisation d'une discipline par une autre n'est pas une chose souhaitable et il faut toujours faire attention à ce qu'un échange soit équivalent. Si l'on se demande ce que peuvent apporter les mathématiques au cours de science et technologie, il faut se demander ce que peuvent apporter la science et la technologie aux mathématiques.

Il reste que dans un monde où tout doit avoir une finalité – en tout cas pour nos élèves – donner un peu de sens pratique aux mathématiques n'est pas une chose inutile. Partir des problèmes concrets ou vus en science et technologie peut aider à démarrer une résolution de problème où les élèves sont eux-mêmes acteurs de la résolution. Une forme de démarche d'investigation transposée aux mathématiques mais avec ses spécificités.

QUE FAIRE ? LE CAS DE L'ÉCHELLE

La notion d'échelle est importante et très répandue en science et technologie, et ce dès le début de l'année. La manipulation de cette notion fait appel à la proportionnalité en mathématiques. Et, bien souvent, ce chapitre n'est vu par les collègues de maths qu'en fin ou en milieu d'année.

La notion de grossissement lors de l'utilisation d'outil d'observation (microscope, loupe binoculaire, compte-fils) se rapproche de la notion d'échelle.

EN PRATIQUE**DES EXERCICES COMMUNS AUX ENSEIGNANTS DE SCIENCES**

En début d'année, une visite autour de l'établissement est organisée par les professeurs de science et technologie du collège. On demande aux élèves d'observer l'environnement, de prendre des mesures de bâtiments, de mobilier urbain, de température, de pression, de luminosité, et de faire la liste des objets et êtres vivants rencontrés.

De retour en classe ils doivent :

- classer des objets rencontrés (technologie) ;
- classer des êtres vivants rencontrés (SVT) ;
- réaliser le tracé du parcours effectué sur une carte ou une photo satellite ;
- déterminer la distance parcourue ou la dimension d'un bâtiment qui n'était pas accessible. Ceci n'étant possible que par la détermination de l'échelle de la carte ou de la photo (mathématiques).

Ce travail fait appel à toute l'équipe de science, technologie et mathématiques. Et permet de travailler de façon coordonnée sur la résolution des problèmes rencontrés.

EN PRATIQUE**ÉCHELLE ET SVT**

Les élèves observent des cellules à l'aide d'un microscope. Ils dessinent sur leur feuille une cellule bien plus grande que ce qu'ils observent. Pour déterminer le grossissement, qui ne correspond plus à celui du microscope, on leur distribue un dessin de cellule sous un grossissement donné. Ils découpent une cellule de ce dessin et cherchent combien de fois cette cellule « rentre » sur celle qu'ils ont dessinée. Il détermine ainsi le grossissement par comparaison.

Les puissances de dix sont utilisées en SVT en troisième pour donner la taille d'un virus, d'une bactérie ou d'une cellule humaine et les comparer. Les élèves sont aussi amenés à utiliser des unités comme le nanomètre en science, mis en relation avec les nanotechnologies.

TEXTES FONDAMENTAUX

JO du 17-4-2007

Introduction commune aux disciplines scientifiques

I-4. Penser mathématiquement

À côté du langage, les mathématiques ont été, dès l'origine, l'un des vecteurs principaux de cet effort de conceptualisation. Au terme de la scolarité obligatoire, les élèves doivent avoir acquis les éléments de base d'une pensée mathématique. Celle-ci repose sur un ensemble de connaissances solides et sur des méthodes de résolution de problèmes et des modes de preuves (raisonnement déductif et démonstrations spécifiques). (...)

III. LA DEMARCHE D'INVESTIGATION

Dans la continuité de l'école primaire, les programmes du collège privilégient pour les disciplines scientifiques et la technologie une démarche d'investigation. (...)

La démarche d'investigation présente des analogies entre son application au domaine des sciences expérimentales et à celui des mathématiques. La spécificité de chacun de ces domaines, liée à leurs objets d'étude respectifs et à leurs méthodes de preuve, conduit cependant à quelques différences dans la réalisation. Une éducation scientifique complète se doit de faire prendre conscience aux élèves à la fois de la proximité de ces démarches (résolution de problèmes, formulation respectivement d'hypothèses explicatives et de conjectures) et des particularités de chacune d'entre elles, notamment en ce qui concerne la validation, par l'expérimentation d'un côté, par la démonstration de l'autre.



Bien souvent, on trouve dans les établissements des projets à caractère scientifique d'un côté, à caractère technologique de l'autre et enfin à caractère mathématique à l'autre bout. Ces trois disciplines sont pourtant interdépendantes et complémentaires. Elles permettent de se comprendre mutuellement. Monter des projets scientifiques et techniques est une bonne chose, un premier pas, mais n'oubliez pas le troisième membre de l'équipe. Il en va de l'intérêt de toutes les disciplines.

Établir un lien entre le français, les langues et les sciences

Conjuguez "expérimenter" à l'imparfait
du subjonctif

Lors d'une réunion parents/profs, les parents d'un élève s'étonnent : « Notre fils a un niveau catastrophique en français, mais il obtient de bonnes notes avec vous (le professeur de SVT). Comment cela est-il possible ? » La réponse est simple, les critères d'évaluation (► fiche 8) en sciences prennent en compte les connaissances et les capacités spécifiques à la discipline (► fiche 9). Vous serez confronté, suivant les établissements, à des élèves qui ne maîtrisent que très peu le français écrit, voire le français oral. Tenir compte de la forme les pénaliserait alors que le fond est maîtrisé. Pourtant, la maîtrise du langage fait partie des programmes de science et technologie et du socle commun. Alors comment mettre en place des activités susceptibles de favoriser l'évaluation de ces compétences ?

UN TOUR DANS LES PROGRAMMES

La maîtrise du langage dans les programmes

Les capacités liées à la maîtrise de la langue sont omniprésentes dans tout cours qui se respecte. Comment comprendre une consigne, y répondre, construire une argumentation, si les bases du langage ne sont pas acquises ?

L'introduction commune aux programmes de science et technologie comporte notamment un ensemble de capacités lié à la mise en place de la démarche d'investigation et à la maîtrise de la langue. La

capacité à communiquer à l'écrit ou à l'oral est évidemment présente dans cette partie car indispensable pour la démarche.

La maîtrise du langage dans le socle commun

La mise en place du socle commun rend un ensemble de connaissances et de compétences obligatoires à la sortie du collège (► fiche 9). La validation de ces compétences est de la responsabilité de tous les professeurs, quelle que soit leur discipline. La première compétence, ou pilier, comporte plusieurs capacités parmi lesquelles on trouve :

- répondre à une question par une phrase complète ;
- adapter le propos au destinataire et à l'effet recherché ;
- prendre la parole en public ;
- rendre compte d'un travail individuel ou collectif (exposés, expériences, démonstrations...).

Ces capacités se retrouvent dans les programmes comme nous l'avons vu précédemment. Cela permet de participer à la validation du socle en dehors de la compétence 3 (« Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique ») qui nous concerne directement.

TEXTES FONDAMENTAUX

- Décret n° 2006-830 du 11 juillet 2006 relatif au socle commun de connaissances et de compétences et modifiant le code de l'éducation.

La maîtrise de la langue française (pilier 1)

« Savoir lire, écrire et parler le français conditionne l'accès à tous les domaines du savoir et l'acquisition de toutes les compétences. La langue française est l'outil premier de l'égalité des chances, de la liberté du citoyen et de la civilité : elle permet de communiquer à l'oral comme à l'écrit, dans diverses situations ; elle permet de comprendre et d'exprimer ses droits et ses devoirs.

Faire accéder tous les élèves à la maîtrise de la langue française, à une expression précise et claire à l'oral comme à l'écrit, relève de l'enseignement du français mais aussi de toutes les disciplines. Chaque professeur et tous les membres de la communauté éducative sont comptables de cette mission prioritaire de l'institution scolaire. La fréquentation de la littérature d'expression française est un instrument majeur des acquisitions nécessaires à la maîtrise de la langue française... »

TEXTES FONDAMENTAUX

- JO du 17-4-2007

- Introduction commune aux disciplines scientifiques

La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles :

– formulation orale ou écrite de conjectures ou d'hypothèses par les élèves (ou les groupes) ;

[...]

– communication à la classe des conjectures ou des hypothèses et des éventuels protocoles expérimentaux proposés.

L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves :

– moments de débat interne au groupe d'élèves ;

[...]

– description et exploitation des méthodes et des résultats ; recherche d'éléments de justification et de preuve, confrontation avec les conjectures et les hypothèses formulées précédemment.

L'échange argumenté autour des propositions élaborées :

– communication au sein de la classe des solutions élaborées, des réponses apportées, des résultats obtenus, des interrogations qui demeurent ;

– confrontation des propositions, débat autour de leur validité, recherche d'arguments ; en mathématiques, cet échange peut se terminer par le constat qu'il existe plusieurs voies pour parvenir au résultat attendu et par l'élaboration collective de preuves.

L'acquisition et la structuration des connaissances :

[...]

– reformulation écrite par les élèves, avec l'aide du professeur, des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence.

FRANÇAIS ET SCIENCES

Comme on l'a vu précédemment, la maîtrise de la langue, en plus d'être une nécessité, est de notre responsabilité aussi. La mise en place d'un travail d'équipe avec le professeur de français est donc fortement recommandée.

EN PRATIQUE**QUELQUES PISTES DE COLLABORATION
FRANÇAIS/SCIENCE ET TECHNOLOGIE****Tenter de faire moins de fautes de français**

Un professeur de français a eu l'idée suivante pour aider ses élèves de sixième à progresser dans sa matière tout en faisant le lien avec les sciences : à chaque début de cours de SVT, physique, mathématiques ou technologie, une phrase est dictée. Le sens de la phrase doit avoir un rapport avec le cours, ce peut être une définition, un rappel, ou un exemple. Une fois que tous les élèves ont écrit la phrase, un élève est désigné pour aller faire la correction au tableau. On peut aussi leur demander de réécrire la phrase en utilisant un autre temps (exercice qu'il faut maîtriser lors du brevet national). Ces travaux sont réalisés sur la même feuille, ressortie du cartable à chaque cours de science. Le professeur de français évalue ensuite cette feuille.

S'entraîner à faire des synthèses

En SVT, en troisième, sur une activité « papier » sans expérimentation (sur des sujets de génétique ou d'immunologie par exemple), on demande aux élèves de s'informer et de raisonner à partir de documents. On peut aussi leur demander de communiquer à l'écrit en réalisant un résumé de quelques lignes sur ce qu'ils viennent d'apprendre, puis, en fin d'activité, on leur demande de réaliser une synthèse qui permet de répondre au problème posé initialement. Les élèves trouvent l'exercice difficile au début de l'année, puis cela devient de plus en plus aisé. Vous pouvez ramasser systématiquement cinq copies au hasard pour donner de la valeur à cette pratique, en précisant que la qualité du français sera évaluée.

Un roman policier basé sur une intrigue scientifique

Dans le cadre de l'étude du roman policier en cinquième, les élèves doivent rédiger une nouvelle policière dont l'arme utilisée pour le « meurtre » est basée sur un phénomène physique.

Un professeur de sciences est retrouvé mort dans une pièce où oscille un pendule de Foucault. Au moment de la découverte du corps, celui-ci est loin du pendule, mais en remontant à l'heure du crime le pendule passait à l'endroit où a été retrouvé le corps.

Un professeur de science ou de technologie explique aux élèves le fonctionnement du pendule. Le professeur de français situe l'action dans la salle du pendule mais ne précise pas comment le professeur est mort. Aux élèves de faire le lien et de rédiger leur nouvelle.

.../...

La moitié d'entre eux ont fait le lien et ont dû expliquer le fonctionnement du pendule, les autres ont inventé tout autre chose.

Fiches biographiques

Les élèves rédigent des fiches biographiques de savants ou inventeurs. Ce travail est réalisé en informatique (► fiche 10). Ces fiches, une fois corrigées, peuvent être affichées dans les différentes salles de science et technologie.

La narration de recherche en mathématiques

Ce type d'activité est surtout développé en mathématiques, mais elle peut être facilement adaptée en science et technologie. Le principe est simple : résoudre un problème de mathématiques en n'utilisant que des explications rédigées. Pour résoudre un problème, les élèves utilisent des approches et des stratégies différentes qui peuvent mener au bon résultat. Il s'agit de faire raconter par l'élève lui-même la suite des actions qu'il a réalisées au cours de la recherche des solutions du problème. Un nouveau contrat est passé avec l'enseignant : l'élève s'engage à raconter du mieux possible toutes les étapes de sa recherche, à décrire ses erreurs, comment lui sont venues de nouvelles idées. L'enseignant fait porter son évaluation sur ces points précis et la rédaction, sans privilégier la solution.

LANGUES VIVANTES ET SCIENCES


Le lien avec les langues vivantes, et notamment l'anglais, n'est pas une obligation réglementaire et il n'existe qu'une remarque dans les programmes de science et technologie qui n'exclue pas la possibilité d'utiliser des documents en anglais. Cependant, cette langue – qu'on le veuille ou non, que ce soit bien ou non – est actuellement la langue internationale de la science et technologie. Ne pas habituer les élèves à utiliser des documents en langue étrangère, c'est ne pas les préparer à leur futur métier, qu'il soit scientifique ou dans l'ingénierie.

EN PRATIQUE

EXEMPLES D'ACTIVITÉS ANGLAIS/SCIENCE ET TECHNOLOGIE

Dans le cadre d'un projet d'enseignement Intégré de science et technologie (EIST, ► fiche 16) un collège de Seine-Saint-Denis a développé des activités anglais/science et technologie. Ces activités sont pratiquées sur une heure supplémentaire spécifique d'anglais.

- Les comparatifs : travailler sur les comparatifs ou les superlatifs en prenant comme exemple des matériaux : le plus lourd, plus ou moins dense...
- Les descriptions : décrire une expérience en anglais ou un mode opératoire permet de travailler la position (au-dessus, à droite, devant, derrière) ou la gestuelle (prendre, verser, remplir).
- Quantifier : apprendre aux élèves les chiffres, les nombres en passant par des activités de science et technologie ne pose aucun problème car les exemples ne manquent pas. C'est l'occasion aussi de parler des systèmes d'unités anglais et métrique.



Savoir communiquer à l'écrit, comprendre les consignes et les informations que l'on lit sont des enjeux majeurs pour les élèves du collège. La maîtrise de la langue n'est pas l'apanage du professeur de lettres, toutes les matières sont concernées. Le professeur de science ou de technologie peut apporter son aide en créant des activités où le français est mis en avant et évalué. Des échanges fructueux sont possibles et, une fois de plus, l'interdisciplinarité doit être privilégiée.

Favoriser la maîtrise du langage au travers du cahier d'expériences

Le journal d'un scientifique en herbe

Découvrir et comprendre le monde qui nous entoure, voilà un thème qui plaît énormément aux élèves lorsqu'ils arrivent en sixième. La plupart sont ravis de s'exprimer à l'oral sur leurs propres expériences, ou encore d'apporter des échantillons de leurs trouvailles du week-end. Pour peu qu'ils aient de la famille à la campagne, les anecdotes fusent. Les élèves ont des choses à dire à propos de leur vécu, de leur ressenti et de leur questionnement par rapport au monde, mais il est difficile d'obtenir un récit écrit pour garder une trace du cheminement de leur réflexion.

LE CAHIER D'EXPÉRIENCES DES ÉLÈVES

Le passage de l'oral à l'écrit est souvent une étape contraignante et peu appréciée des élèves. Le cahier d'expériences peut être un bon outil pour les aider à communiquer leur savoir autrement qu'à l'oral. Il permet aussi de détailler les phases de leurs réflexions sur des problèmes soulevés par l'observation de différents phénomènes naturels, par exemple comment les poissons peuvent-ils respirer dans l'eau ? Ou comment « nettoyer » de l'eau « sale » ?

Petit à petit, les élèves s'approprient les différentes étapes d'une démarche expérimentale et ils la mettent en pratique.

Deux sites très complets au sujet du cahier d'expériences :

- <http://eduscol.education.fr>;
- <http://www.lamap.fr>.

« Le cahier d'expériences est une formulation qui s'apparente au carnet du chercheur avec ses tâtonnements, ses erreurs, ses notes succinctes » (Charpak, G. et al. 1998).

Le cahier d'expériences est un des outils mis en avant par *La main à la pâte* depuis 1996 pour améliorer l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation. Il se présente sous la forme d'un cahier, un classeur, un porte-vues ou une boîte contenant les feuilles. Il est élaboré sur toute une année, parfois tout au long de la scolarité à l'école primaire. La pratique de ce cahier est monnaie courante dans certaines écoles, on peut s'en inspirer pour l'appliquer au collège.

Sur le site de *La main à la pâte*, on peut lire à propos du cahier d'expériences :

« Il relate les activités scientifiques pratiquées en classe sous forme d'écrits personnels et d'écrits collectifs. L'élève y consigne, jour après jour, année après année, ses découvertes, ses hésitations et ses questionnements à travers des dessins d'observation, des schémas, des photographies, des tableaux de mesure, des graphiques, des plans, des textes, des réalisations pratiques... tout un ensemble de ressources scientifiques variées et complémentaires. Ce cahier suit l'élève au cours de sa scolarité primaire et formera à la fin de celle-ci un exceptionnel recueil de mémoire. »

COMMENT S'EN SERVIR ?

Faire découvrir le principe

On peut introduire le procédé en montrant des extraits de carnets de notes de savants comme ceux d'Albert Einstein ou de Léonard de Vinci. Des extraits de ceux d'Einstein sont visibles sur le site <http://www.alberteinstein.info>.

Certains fac-similés des carnets de Léonard de Vinci sont consultables à la bibliothèque de l'Institut de France (bibliothèque Mazarine). Les originaux sont précieusement conservés dans les coffres de la banque de France. On peut en découvrir quelques-uns sur les sites www.bibliotheque-institutdefrance.fr/ et <http://artdevinci.free.fr/>.

Ils datent de 1487 à 1508 environ. De format et de contenu variés, on y trouve des réflexions, des notes, des croquis, et des ébauches de traités sur des sujets divers comme la géométrie, la mécanique, l'anatomie, la botanique, l'architecture militaire... ils sont plus scientifiques et techniques qu'artistiques. Certains ont un très petit format et pouvaient tenir dans la poche de l'artiste. Ces carnets sont souvent une source d'admiration et d'inspiration pour les élèves, notamment pour la tenue de leur propre cahier d'expérience.

Guider les élèves

Une fois qu'on leur a donné un exemple de la forme que peut avoir un cahier d'expériences, on peut guider les élèves sur ce qu'il doit contenir. On commence par leur donner des consignes précises qui leur permettent de s'interroger et de faire une pause à chaque étape de la démarche scientifique. Le tableau ci-dessous détaille ces différentes étapes et les questionnements associés, les élèves le collent au début de leur cahier et peuvent le consulter à tout moment.

Les différentes étapes de la démarche scientifique

Étapes de la démarche	Questionnement
Observation	Qu'observe-t-on de remarquable ?
Problème	Pourquoi ? Comment ?
Hypothèse	Quelle est la réponse supposée ? Que veut-on vérifier ?
Expérience	Quel protocole expérimental va-t-on suivre pour tester l'hypothèse ? Avec quel matériel ?
Résultat	Que constate-t-on ?
Conclusion	Que peut-on en conclure ?

Il faut accompagner les élèves dans cette démarche d'écriture. À chaque étape, on leur rappelle :

- de répertorier toutes leurs idées et toutes leurs questions ;
- de schématiser leurs réalisations d'expériences avec le matériel utilisé ;
- de noter leurs résultats ;

– de penser à indiquer l'heure, la date et un titre pour pouvoir s'organiser par la suite.

Par ailleurs, on leur précise que ce cahier peut comporter des ratures, des fautes d'orthographe et des mots à eux pour expliquer un phénomène.

Il faut toutefois penser à proposer un lexique de mots scientifiques aux élèves, pour que leur cahier soit enrichissant au niveau du vocabulaire et qu'ils s'approprient peu à peu les termes corrects. Ainsi, certains élèves de sixième parlent de « machine pour mesurer la chaleur » dans leur cahier lorsqu'on leur demande de réfléchir aux méthodes ou appareils à utiliser pour étudier notre environnement. Ils doivent être capables de parler de « thermomètre » et de préciser par la suite que cet instrument « mesure la température ».

Vous trouverez sur le site www.eclairdesciences.qc.ca un exemple de cahier de recherches vierge à utiliser tel quel pour l'école primaire, ou en y ajoutant sa touche personnelle pour le collègue.

QUAND L'UTILISER ?

Les thèmes abordés au cours de l'année ne se prêtent pas tous à la mise en place et à l'utilisation d'un cahier d'expériences. En effet, qui dit « cahier d'expériences », dit « expériences ». Il faut trouver, dans le programme, des notions qui en fournissent la possibilité.

- Par exemple en SVT en sixième, dans la partie « L'origine de la matière des êtres vivants », les élèves sont amenés à suivre une démarche d'investigation pour répondre au problème : « Quels sont les besoins des végétaux pour pousser ? »
- Dans la partie « Le peuplement d'un milieu », toujours en SVT en sixième, les élèves s'interrogent sur le devenir des plantes à fleurs pendant l'hiver et comment elles peuvent réapparaître au printemps ? Autrement dit, quelles sont les conditions de germination des semences ?
- En cinquième, en SVT, dans la partie « Évolution des paysages », on demande aux élèves d'expliquer un paysage de la région, par exemple, dans le Lot-et-Garonne, aux confluent des deux cours d'eau, le Lot et la Garonne, on observe un paysage calcaire qui est perméable

à grande échelle mais imperméable sur un échantillon, avec à un endroit précis, un petit étang. Les élèves doivent répondre à la question suivante : « Comment expliquer la présence d'un point d'eau à cet endroit ? » Lors d'une sortie sur ce lieu, des échantillons de roches sont prélevés et les élèves sont amenés, plus ou moins explicitement selon leur niveau, à tester la perméabilité des roches récoltées.

Étapes de la démarche	Mises en œuvre sur cet exemple
Observation	Un étang dans un paysage calcaire, perméable en grand.
Problème	Comment est-ce possible ?
Hypothèses	C'est dû aux propriétés des roches vis-à-vis de l'eau à cet endroit
Expériences	Tester la perméabilité d'échantillons de roches prélevées sur place.
Résultats	Les roches à proximité du point d'eau sont imperméables.
Conclusion	L'eau est retenue à cet endroit par une roche imperméable. Peut-être de l'argile ?

Les élèves apportent leur cahier d'expériences lors de la sortie pour noter leurs observations, leurs hypothèses et les expériences qu'il faudra mener pour les confirmer ou les infirmer.


On peut confronter les différentes idées des élèves une fois revenus en classe et réaliser les expériences qu'ils auront imaginées, comme celle de modeler la roche prélevée aux abords de l'étang pour lui donner l'aspect d'un petit bol dans lequel on verse de l'eau.

- Toujours en cinquième dans la partie « Respiration et occupation de milieux », on peut demander aux élèves d'imaginer une expérience pour montrer que les êtres vivants respirent. On peut guider les élèves pour le protocole à suivre en leur donnant une liste du matériel à utiliser comme : des asticots, des radis, des champignons de Paris, de l'eau de chaux qui se trouble en présence de dioxyde de carbone, une sonde à dioxygène qui mesure la quantité de dioxygène dans une enceinte fermée et des bocaux avec leurs couvercles. Il faut penser aussi à établir dans l'esprit des élèves l'utilité d'une expérience témoin.
- En technologie, de la sixième à la troisième, lors de l'étude du fonctionnement ou de la conception d'un objet technique il est demandé

aux élèves de faire des schémas ou des dessins. L'utilisation du cahier d'expériences permet de libérer les élèves qui hésiteraient à s'exprimer par un dessin car ce cahier n'est pas évalué.

- En technologie, en sixième, lors de l'étude des propriétés des matériaux, les élèves se voient confier une série d'échantillons qu'ils doivent classer du plus lourd au moins lourd. À eux de trouver et de consigner dans leur cahier les expériences qu'ils réalisent. On peut rendre le jeu plus amusant si, dans la liste du matériel disponible, il n'y a pas de balance électronique mais seulement une balance de Roberval sans masse marquée.

La démarche scientifique ou la démarche technologique, si vous tenez à faire cette distinction, sont très proches, et l'utilisation du cahier d'expériences lors de phases de recherche ou de conception trouve tout son sens, au même titre que lors d'une expérience.



Le cahier d'expériences est un outil pour garder une trace des différentes étapes de la réflexion sur un problème scientifique. Si les élèves n'en ont jamais fait usage à l'école primaire, il n'est pas trop tard pour commencer au collège, à n'importe quel niveau et dans n'importe quelle matière scientifique.

Établir un lien entre l'histoire-géographie et les sciences

Et pourtant elle tourne...

Les derniers textes de 2008 n'hésitent plus à citer le travail interdisciplinaire et ils font une place à l'histoire de la science et de la technologie. Ce lien concerne tous les programmes et notamment celui d'histoire-géographie. Faire un lien entre le cours d'histoire et celui de science et technologie n'est donc plus une option, mais bien une obligation réglementaire.

SUR LES PAS D'ÉRATOSTHÈNE

D'abord rappelons qu'Ératosthène a calculé le rayon de la terre en se basant sur la mesure de l'ombre d'un obélisque à Alexandrie au moment où un puits à Syène (aujourd'hui Assouan) voyait le soleil passer exactement à sa verticale. Cette mesure et une série de calculs trigonométriques lui permirent de déterminer la circonférence de la Terre à 700,02 km près. Un exploit pour l'époque!

Reproduire cette expérience aujourd'hui, notamment avec les élèves de sixième, est tout à fait possible. Cela fait appel à de nombreuses connaissances ou capacités que l'on retrouve dans plusieurs disciplines.

Travailler avec ses collègues, et notamment avec celui d'histoire-géographie, est ici une nécessité. Même la physique-chimie, qui n'est pas enseignée en sixième, est concernée : un bon moyen pour les élèves de se familiariser avec cette discipline avant l'heure. À moins que vous ne choisissiez de pratiquer un enseignement intégré (► fiche 16).

Capacités ou connaissances abordées en fonction de la discipline

Discipline	Capacités ou connaissances
Mathématiques	Mesure des angles, calcul, géométrie
Physique-chimie	Optique, rayon lumineux, source de lumière, système solaire
Technologie	Réalisation des appareils de mesure, de maquettes, mesure
Géographie	Globe terrestre, repérage sur une carte, longitude et latitude
Histoire	Raconter quelques aspects de la vie et de l'œuvre du savant étudié

Un projet international

Cette idée de projet fait l'objet d'un travail réalisé dans le cadre de *La main à la pâte*. Un site collaboratif proposant des ressources et permettant d'échanger avec d'autres professeurs/classes (www.lamap.fr/eratos) permet de réaliser et d'échanger les mesures réalisées sur le terrain avec des classes du monde entier. Un bon point d'entrée pour travailler avec les professeurs de langues vivantes.

HIPPOCRATE, PÈRE DE LA MÉDECINE

La médecine et son histoire sont une source de travail interdisciplinaire très riche. Elle fait en effet appel à de nombreux domaines scientifiques et technologiques : de la recherche fondamentale en physiologie aux machines d'imagerie médicales en passant par la pharmacologie, toutes les disciplines sont impliquées.

L'histoire de la médecine en général, avec celui qui est considéré comme le père de la médecine, à savoir Hippocrate, permet de faire le lien avec l'histoire-géographie. Cependant les SVT n'abordent le corps humain qu'en cinquième, alors que c'est le programme de sixième en histoire-géographie qui aborde les savants grecs, et donc Hippocrate. Un autre point d'entrée peut être Ibn Sīnā, plus connu sous le nom d'Avicenne, qui peut être abordé en cinquième pendant l'étude « du monde musulman ».

Les SVT sont évidemment au premier plan ici. L'étude en cinquième de l'appareil respiratoire, de la circulation sanguine et du système digestif

permet d'aborder l'évolution au fil du temps des représentations de ses différents systèmes.

DÉCOUVERTES EN PAYS D'ISLAM

Un site collaboratif proposant des ressources et permettant d'échanger avec d'autres professeurs/classes est disponible à l'adresse www.lamap.fr/decouvertes.

Ce projet, *Les découvertes en pays d'Islam*, propose aux élèves de CM2 et de collège d'étudier une découverte ou invention scientifique de l'âge d'or de la science arabe (VII^e-XV^e siècle). Les objectifs sont de faire rédiger par les élèves un article d'une encyclopédie et de leur faire reproduire en classe une expérience importante concernant cette découverte, avec du matériel simple. Le site, en plus d'une base documentaire et de vidéos illustrant les sujets, permet de mettre en ligne l'article et d'échanger avec d'autres classes.

EN PRATIQUE

CLASSE ANTIQUITÉ GRÉCO-LATINE

Un collège propose à ses élèves de sixième un parcours d'initiation au grec et au latin. Les professeurs de technologie et d'histoire-géographie ont des séquences communes sur l'histoire des sciences et techniques. Un projet sur Ératosthène a vu le jour : les mesures sont réalisées en technologie, les calculs en maths et le contexte historique est étudié en histoire.

L'EUROPE DES DÉCOUVERTES

L'Europe des découvertes (<http://www.lamap.fr/europe/>) propose aux élèves de CM1, CM2 et du début du collège de participer à la création d'une bibliothèque des grandes découvertes scientifiques européennes. Ce projet permet ainsi d'aborder l'histoire des sciences et technologie de l'Antiquité à nos jours.

En s'aidant des nombreux documents mis à disposition sur ce site et de recherches menées en parallèle, les élèves sont invités à :

- reproduire en classe une des douze découvertes proposées ;
- rédiger un compte rendu compréhensible par tous, pourquoi pas en langue étrangère ;
- échanger et comparer leurs résultats avec d'autres classes ;
- rédiger des articles d'une encyclopédie recensant les grandes découvertes.

TEXTES FONDAMENTAUX

Arrêté du 15-7-2008 - JO du 5-8-2008

- « Les trois enseignements de l'histoire, de la géographie et de l'éducation civique contribuent à l'acquisition des grandes compétences de ce socle commun, tout particulièrement en ce qui concerne la culture humaniste et les compétences sociales et civiques, mais aussi pour celles qui sont transversales (maîtrise de la langue, autonomie et initiative, techniques de l'information et de la communication) ainsi que pour la culture scientifique et technologique avec laquelle de nombreuses convergences sont possibles. »

Programme de sixième

Thème 3 : la Grèce des savants

CONNAISSANCES

Les savants grecs déchiffrent le monde en s'appuyant sur la raison

DÉMARCHES

Un exemple au choix :

- Hippocrate de Cos (vers 460-vers 370 av. J.-C.), le père de la médecine.
- Aristote (384-322 av. J.-C.), philosophe et naturaliste, le père de la biologie.
- Archimède de Syracuse (287-212 av. J.-C.), mathématicien et physicien.
- Eratosthène de Cyrène (276-194 av. J.-C.), mathématicien et géographe.

CAPACITÉS

Raconter quelques aspects de la vie et de l'œuvre du savant étudié.

TEXTES FONDAMENTAUX (suite)

Arrêté du 9-7-2008 - JO du 5-8-2008

- Technologie : ... La technologie participe à l'acquisition de la cinquième compétence (la culture humaniste) au travers de l'histoire des sciences et des techniques. La culture humaniste se nourrit des activités propres à la technologie qui sont autant d'exemples qui contribuent à la compréhension de la complexité du monde...
- Physique-chimie : ... La physique-chimie participe à la culture humaniste, notamment par des ouvertures en direction de l'histoire des sciences et de l'actualité scientifique qui montrent la science qui se construit; les découvertes scientifiques ou techniques apportent des repérages dans le temps...
- SVT : ... L'utilisation de documents substitués du réel est l'occasion de développer la capacité des élèves à lire et utiliser les images (tableaux, graphiques, schémas, cartes, images de synthèses, photographies...). L'enseignement de la géologie, la référence à l'histoire des sciences amène à se situer dans le temps et dans l'espace. Les sciences de la vie et de la Terre contribuent ainsi à l'acquisition d'une culture humaniste...
- Mathématiques : ... lectures ou recherches documentaires, en particulier sur l'histoire de la discipline ou plus généralement des sciences pour enrichir les connaissances.

Replacer les inventions ou les grandes découvertes dans leur contexte historique permet de mieux les comprendre et de mieux comprendre l'apport de celles-ci à l'histoire de l'humanité. Les nouveaux programmes ont fait la part belle à l'histoire des sciences et techniques et cela ne demande heureusement pas beaucoup d'investissement de votre part, si ce n'est celui de se documenter au préalable. Ce travail, par définition interdisciplinaire (science, technologie et histoire), peut enfin déboucher sur un travail à plusieurs.

Établir un lien entre les sciences et les autres matières

Quand les autres matières s'emmêlent

Finally, on peut faire intervenir les sciences dans toutes les matières enseignées au collège, même dans les plus littéraires. Le professeur de sciences a toujours à sa disposition un panel d'idées hétéroclites pour étoffer ses cours. Il suffit d'aller piocher dans les programmes des autres matières. Certains collègues ont déjà pu avoir le loisir de travailler ensemble dans le cadre d'IDD, on peut penser aussi à rendre ces activités plus courantes dans le cadre d'enseignements purement scientifiques. Voici un panel d'exemples d'activités possibles, la liste est non exhaustive.

ARTS ET SCIENCES

On peut aisément relier les arts plastiques aux mathématiques, mais aussi aux SVT, à la physique ou à la technologie. Les SVT, les mathématiques et les arts plastiques peuvent se réunir pour travailler, par exemple, autour du thème du jardin médiéval. Un brin de botanique avec reconnaissance des espèces végétales qui seront utilisées, un soupçon de calcul pour connaître le montant des achats de semences, d'outils et de terreau, un peu de géométrie pour effectuer sur le terrain des triangles et des carrés de plantes aromatiques et une touche artistique pour réaliser les plans en perspective de ce jardin.

BON À SAVOIR

En s'appuyant sur ses activités pluridisciplinaires, il est possible de traiter le nouvel enseignement de l'histoire des arts qu'il faut aborder à la rentrée 2009.

EN PRATIQUE

EXEMPLES D'ACTIVITÉS
SCIENTIFIQUES/NON SCIENTIFIQUES COMMUNES

Thème d'activité, niveau concerné	Matières concernées	Capacités évaluées	Relation aux programmes
Le jardin médiéval (6 ^e) : un jardin est réalisé dans l'enceinte du collège	<ul style="list-style-type: none"> – Mathématiques – SVT – Arts plastiques 	Calcul de coût, de vitesse de croissance. Mesure à l'échelle, % pour calculer la TVA. Savoir construire des figures géométriques dans l'espace, vues en perspective. Proportionnalité. Organisation, rigueur et prise d'initiative.	Classification des êtres vivants en SVT. Pourcentage, proportionnalité, géométrie dans l'espace, les surfaces en mathématiques. Représenter par le dessin les objets observés en arts plastiques.
Le pavage (5 ^e) : les élèves exposent leurs travaux de pavage sur les murs du collège	<ul style="list-style-type: none"> – Mathématiques – Arts plastiques 	Translation, symétries, combinaison d'isométries. Le parallélogramme, le carré. Occuper la surface en répétant le même motif sans jamais laisser d'espace vide.	La notion de pavage du plan est au programme de mathématiques. Et en arts plastiques, on trouve « la forme ».
Les volumes (5 ^e) : les élèves réalisent des dossiers sur différents volumes, des maquettes et des photos truquées	<ul style="list-style-type: none"> – Mathématiques – Technologie – Arts plastiques 	La symétrie axiale, la représentation d'un solide en 3D et la relation entre le patron et le solide.	Modélisation du réel et représentation en conception assistée par ordinateur, en technologie. Utiliser des appareils et logiciels simples à des fins de production (photographier, filmer, scanner, imprimer) en arts plastiques. En mathématiques, la symétrie axiale.

TEXTES FONDAMENTAUX

Organisation de l'enseignement de l'histoire des arts

Arrêté du 11-7-2008 - JO du 27-7-2008

Préambule

L'enseignement de l'histoire des arts est un enseignement de culture artistique partagée. Il concerne tous les élèves. Il est porté par tous les enseignants. Il convoque tous les arts. Son objectif est de donner à chacun une conscience commune : celle d'appartenir à l'histoire des cultures et des civilisations, à l'histoire du monde. Cette histoire du monde s'inscrit dans des traces indiscutables : les œuvres d'art de l'humanité. L'enseignement de l'histoire des arts est là pour en donner les clés, en révéler le sens, la beauté, la diversité et l'universalité (...).

ÉDUCATION MUSICALE ET SCIENCES

De l'onde au son, du son à l'harmonie, de la voix à l'instrument, de l'instrument à l'oreille, la musique est une question de talent mais aussi une formidable application de la science. On peut découvrir ses fondements physiques et biologiques sur le site : <http://www.spst.org/doremifasol/03a.html>.

- La physique, la technologie et la musique se complètent pour la compréhension de la propagation du son. Les élèves peuvent être amenés à découvrir les différents timbres pour une même note et comprendre que l'origine de ces différents timbres provient des matériaux dont sont faits les instruments.
- En SVT, le système nerveux est étudié en quatrième, en particulier les organes des sens, il est alors intéressant de travailler conjointement avec le collègue d'éducation musicale sur l'oreille et les sons. Dans les programmes d'éducation musicale, il est précisé que « tout au long de sa scolarité au collège, un élève apprend que l'oreille est un instrument intelligent, sensible et souvent virtuose. Mais aussi qu'elle est fragile et que son altération est irréversible ».
- Le lien entre musique et mathématiques a toujours fasciné les érudits. Pythagore découvrait il y a plus de 2000 ans que les intervalles musicaux plaisants pouvaient être mis en relation avec des fractions simples. Les professeurs d'éducation musicale et de mathématiques peuvent aborder ensemble l'histoire des sciences et de la musique.

EPS ET SCIENCES

Une idée intéressante liant la pratique sportive et la santé sur le thème de l'intégrité physique sur ce lien : <http://www.cahiers-pedagogiques.com>. En voici d'autres...

Course d'orientation

Un IDD réalisé dans de nombreux collèges de France réunit les mathématiques à l'EPS à travers le thème de l'orientation (initiation à la course d'orientation en EPS). Cet IDD apporte à l'élève des connaissances théoriques sur la notion de distance, d'échelle et de calcul de vitesse et développe sa motricité adaptée au milieu naturel.

Les élèves travaillent sur la compréhension des cartes et l'utilisation d'une boussole ; le professeur de SVT peut aussi se joindre à la partie en proposant des quiz sur la reconnaissance des êtres vivants ou des traces d'êtres vivants rencontrés à chaque étape de la course.

Physiologie à l'effort

Les SVT peuvent naturellement s'associer à l'EPS et aux mathématiques pour que chaque élève d'une classe produise un livret de suivi physiologique.

Ce livret est complété au fil des séances d'EPS. À chaque fois, les élèves mesurent et notent leur rythme cardiaque et respiratoire avant, pendant et après un effort. Ils se chronomètrent lors de différentes courses. De retour en classe de SVT ou de mathématiques, ils peuvent travailler sur les capacités suivantes :

- connaissance et compréhension des réactions de l'organisme lors d'un effort physique ;
- représentation graphique, statistiques, proportionnalité ;
- conversion de temps ;
- calcul de vitesse ;

- utilisation d'un tableur. Réalisation de graphiques sur support papier ou informatique ;
- définition de la régularité par rapport à une moyenne.

PÔLE SANTÉ ET SCIENCE

Organiser un petit déjeuner

En plus de faire des activités pluridisciplinaires, on peut demander la participation du médecin ou de l'infirmière scolaire pour traiter des thèmes liés à la santé comme celui de l'alimentation avec, par exemple, la question de l'importance du petit déjeuner. Les élèves feront des recherches puis ils passeront à la pratique en organisant un petit déjeuner au collège. Avec l'aide du gestionnaire, on peut faire appel à quelques enseignants pour se faire livrer à moindre coût des produits laitiers, des produits céréaliers, des fruits... Il faut aussi penser à demander l'autorisation de se servir du self pendant une heure avec les élèves (de 8 h à 9 h si possible).


Les élèves apprécient grandement ce genre d'activité, on peut tenter de la réaliser deux fois, une première où les enfants choisissent de manger ce qu'ils veulent, puis une seconde où ils seront plus attentifs à la qualité nutritionnelle des aliments choisis. Un petit déjeuner le matin, oui, mais pas n'importe lequel.

Éviter les conduites addictives

On peut élaborer un projet en partenariat avec le professeur de SVT, le professeur d'arts plastiques et l'infirmière. On demande aux élèves de travailler sur le thème de l'image de soi pour ensuite en venir aux origines de certaines pratiques néfastes pour l'organisme et le psychisme des adolescents. On leur demandera : pourquoi commence-t-on à fumer ou à boire de l'alcool ? Pourquoi est-on tenté de faire des régimes ?

EN PRATIQUE**PROPOSITION D'ACTIVITÉS COMMUNES SVT/ARTS PLASTIQUES :
L'IMAGE DE SOI**

- Débattre avec les élèves sur l'impact de publicités utilisant des photos retouchées de mannequins.
- En cinquième, on peut aborder le thème du tabac et de ses méfaits sur l'appareil respiratoire avec réalisation et exposition d'affiches.
- En quatrième, on peut travailler sur les dangers de l'alcool avec son action sur le système nerveux.
- En troisième on peut traiter de toutes les conduites à risque. Avec réalisation de saynètes par les élèves qui jouent le rôle de l'adolescent pris en faute, mais aussi le rôle d'un parent ou d'un professeur.



Il est évident que les élèves apprécient de décloisonner leur savoir. Ce n'est pas leur rendre service que de rester confiné dans sa propre matière alors que les autres disciplines sont riches en thèmes s'approchant des nôtres. Des liens sont toujours possibles. Même sur un laps de temps court, comme une ou deux heures dans l'année, il est valorisant de montrer aux élèves que l'équipe pédagogique travaille ensemble pour eux.

Assurer la liaison école/collège/lycée

Petit curieux deviendra grand

Un enseignement de science et technologie innovant peut-il servir de support à une liaison entre le cycle trois de l'école primaire et le cycle d'adaptation du collège ? Cet enseignement peut-il aussi aboutir à une liaison avec le lycée ? Il faut faire en sorte que le passage au collège soit une étape et non une finalité en soi. L'élève doit pouvoir s'inscrire dans un vrai projet personnel couvrant sa scolarité de la fin du primaire à la fin du secondaire. À nous d'atténuer les phases de transition.

LIAISON ÉCOLE/COLLÈGE

Liaison CM2/sixième

Établir une liaison avec la ou les écoles primaires d'où viennent les élèves du collège n'est pas une chose facile :

- les horaires des professeurs des écoles ne sont pas aussi souples que ceux d'un professeur de collège ;
- le volume horaire est bien plus important ;
- l'emploi du temps couvre toute la semaine.

De plus, ils ont des charges de travail plus variées et nombreuses : surveillance de cantine, de la cour. Il est donc quasiment impossible de se rencontrer, ou alors tard le soir sur son temps libre ou familial.

Certaines académies organisent des rencontres entre les professeurs. Là, le problème du temps de concertation est réglé. Mais les thèmes abordés sont souvent imposés et ne tiennent pas compte des souhaits des professeurs. La réunion se passe en général bien... mais elle n'aboutit à rien.

On trouvera toujours des contre-exemples, mais pour qu'une liaison fonctionne, il faut soit être très motivé et trouver en face de soi des gens très motivés, soit réduire au strict minimum le besoin d'échange entre professeurs.

Cet échange doit porter sur l'organisation des cours, l'harmonisation du vocabulaire ou de la méthodologie.

EN PRATIQUE

LIAISON CM2/SIXIÈME EN TECHNOLOGIE : UTILISATION DU MATÉRIEL

Cet exemple d'échange est très répandu. Les écoles primaires n'ayant pas, ou quasiment pas, de matériel de fabrication (outillage, machine-outil), les professeurs des écoles viennent avec leurs classes ou envoient leurs classes au collège pour réaliser l'objet étudié en classe, utiliser des machines à commandes numériques, du matériel informatique. Cet échange est aussi l'occasion pour les élèves de CM2 de se familiariser avec les locaux du collège et son organisation. Leur intégration en 6^e peut s'en trouver améliorée.

Il est indispensable de connaître les programmes de l'école primaire si l'on ne veut pas se retrouver dans la situation suivante. En SVT, en sixième, les élèves sont censés découvrir comment les plantes à fleurs passent l'hiver et quelles sont les conditions de germination des semences. Le professeur pensant avoir un exemple solide, puisque dicté par le programme, pour faire de l'investigation, se trouve pris au dépourvu lorsqu'il s'aperçoit que les élèves connaissent déjà toutes les étapes de la marche à suivre et n'ont plus rien à découvrir sur le sujet car ils l'ont déjà vu sous toutes les coutures parfois depuis l'école maternelle jusqu'au CM2. Le cours avance plus vite que prévu, mais le but d'instaurer une démarche expérimentale a échoué : comme ils savent déjà ce que l'on attend d'eux, les élèves n'osent plus essayer autre chose.

Liaison *La main à la pâte* – EIST

Si vous avez mis en place un enseignement intégré de science et technologie (EIST, ► fiche 16) et que vous souhaitez créer un lien avec l'école primaire, il existe une solution naturelle et évidente : c'est de proposer aux professeurs des écoles de pratiquer un enseignement de type *La main à la pâte*.

Réciproquement, si vous êtes un professeur des écoles et que vous pratiquez un enseignement de type *La main à la pâte*, vous pouvez impulser une liaison avec votre collège de secteur en proposant à vos collègues de mettre en place un enseignement de type EIST.

La liaison se fera alors sans aucune difficulté car les deux projets sont de fait construits autour des mêmes idées, entres autres :

- faire réfléchir les élèves à partir de problèmes concrets issus du monde scientifique et technologique qui les entoure ;
- permettre aux élèves d'émettre des hypothèses afin de les tester par des expériences et ainsi leur permettre de construire leur raisonnement, de débattre autour de leurs idées ;
- présenter aux élèves la science et la technologie comme un ensemble cohérent sans hiérarchie dans un cadre global ;
- permettre une acquisition de la langue par une pratique régulière et autonome à l'aide d'un cahier d'expériences ou d'investigations ;
- la mise en contact avec le milieu scientifique ou industriel proche de l'établissement afin d'apporter une aide aux professeurs et de permettre aux élèves de découvrir le monde professionnel.

Un minimum de concertation sera alors nécessaire, malgré les difficultés déjà évoquées ci-dessus, pour échanger autour des progressions, du vocabulaire ou des pratiques.

LIAISON COLLÈGE/LYCÉE

Les objectifs d'une telle liaison sont les mêmes que pour la liaison école primaire/collège, ils peuvent se décliner selon deux axes.

- Axe 1, à destination des élèves et familles pour :
 - faciliter l'adaptation des élèves,
 - assurer le suivi de cohorte et le suivi individualisé,
 - optimiser l'orientation des élèves,
 - sensibiliser les parents.
- Axe 2, à destination des professeurs pour :
 - permettre des échanges de pratiques et la connaissance réciproque des programmes,
 - croiser des exigences,
 - harmoniser l'évaluation.

EN PRATIQUE**ACTIVITÉS COLLÈGE/LYCÉE**

L'extraction d'ADN en SVT au collège et au lycée.

Collège	Lycée
<ul style="list-style-type: none"> – Suivre un protocole détaillé et avec des recommandations (document donné à chaque élève). – Sur la fiche, les critères notés sont indiqués (attitude et préparation). Une auto-évaluation est possible. 	<ul style="list-style-type: none"> – Suivre un protocole plus succinct (document donné à chaque paillasse). – Le résultat final est évalué.

Réalisation d'un objet technique en collaboration collège/lycée

Dans une cité scolaire, des échanges ont lieu entre les élèves du collège en technologie et les élèves de bac pro option plasturgie. Les élèves du lycée confectionnent des pièces en plastique qui serviront de base à la réalisation d'un objet technique au collège. Le lycée met aussi à disposition du collège des échantillons de divers matériaux tels que de la porcelaine, de la céramique, différents types de plastiques, du PVC ou du polyméthacrylate de méthyle (PMMA, plus communément appelé plexiglas).

Par ailleurs, les élèves du lycée professionnel viennent parler de leurs expériences de lycéens et les collégiens sont invités à visiter les ateliers avec démonstration de l'utilisation des machines et outillages.

.../...

Activités communes collège/lycée sur le thème de l'immunologie

Des activités communes peuvent être mises en place avec les lycéens qui servent de tuteurs aux collégiens. Par exemple en SVT, en troisième, dans la partie « Risque infectieux et protection de l'organisme » pour montrer l'omniprésence des microbes dans notre environnement, les élèves peuvent utiliser des boîtes de Pétri contenant de la gélose préparées au lycée. Ils peuvent aussi vérifier l'efficacité antiseptique d'un bon lavage de mains ou des solutions hydro-alcooliques en posant leur doigt avant et après le lavage sur la gélose. Après quelques jours, l'emplacement du doigt « sale » est couvert de colonies visibles à l'œil nu de bactéries, l'emplacement du doigt « propre » est moins envahi. Le laboratoire du lycée permet de détruire les boîtes à l'autoclave après les activités par sécurité.

Échanges autour des questions d'orientation

Les élèves du lycée professionnel viennent au collège parler de leurs expériences de lycéens et les collégiens sont invités à visiter les ateliers avec démonstration de l'utilisation des machines et outillages.

Ces échanges sont riches au point de vue pédagogique et ils sont aussi intéressants pour donner des idées d'orientation aux élèves.

Les troisièmes de ce collège ayant l'option découverte professionnelle dans leur emploi du temps (ODP) peuvent aussi aller visiter les laboratoires des séries avec option Biologie de laboratoire et paramédical et Physique-chimie de laboratoire (BLP) et (PCL) en seconde, et avec option Sciences et techniques de laboratoire (STL) en première et terminale. Ils ont alors l'occasion de rencontrer des lycéens de ces filières. Ils peuvent leur demander des renseignements sur les matières enseignées, les coefficients de ces matières au bac et les perspectives d'études et d'emplois par la suite.

Ce type de projet qui intègre un enseignement innovant de science et un suivi de la scolarité des élèves de la fin du primaire à la fin du secondaire n'est pas chose courante. Il faut être honnête et dire que c'est un travail de longue haleine, qui demande un grand investissement personnel de la part des profs et de l'administration. N'hésitez pas à vous lancer et essayez de construire un projet à votre échelle en vous inspirant des idées présentées dans cette fiche.

Annexes

- BEP : Brevet d'étude professionnel
- BII/B2I : Brevet informatique et Internet
- BCPST : classe prépa biologie-chimie-physique-sciences de la Terre
- BO/BOEN : Bulletin officiel/Bulletin officiel de l'Éducation nationale*
- BTS : Brevet de technicien supérieur
- CDDP : Centre départemental de documentation pédagogique
- CE1/CE2 : Cours élémentaire 1^e et 2^e année
- CEA : Commissariat à l'énergie atomique
- Cerimes : Centre de ressources et d'information sur les multimédias pour l'enseignement supérieur
- CIO : Centre d'information et d'orientation
- CM1/CM2 : Cours moyen 1^e et 2^e année
- Cnam : Conservatoire national des arts et métiers
- CNDP : Centre national de documentation pédagogique
- CP : Cours préparatoire
- CPAM : Caisse primaire d'assurance-maladie
- DGESCO : Direction générale de l'enseignement scolaire
- DHG : Dotation horaire globale
- DRRT : Direction régionale de la recherche et de la technologie
- DUT : Diplôme universitaire de technologie
- EIST : Enseignement intégré de science et technologie
- EPS : Éducation physique et sportive
- ESCPI : École supérieure de physique et chimie industrielles de la Ville de Paris
- EXAO : Expérimentation assistée par ordinateur
- FSE : Foyer socio-éducatif
- IA : Inspection académique/Inspecteur d'académie
- IA-IPR : Inspecteur d'académie - Inspecteur pédagogique régional

IDD : Itinéraire de découverte

IUFM : Institut de formation des maîtres

MAIF : Mutuelle assurance des instituteurs de France

MEN : Ministère de l'Éducation nationale

MNHM : Muséum national d'histoire naturelle

ONF : Office nationale des forêts

Onisep : Office national d'information sur les enseignements et formation

PAF : Plan académique de formation

PASI : Pôle académique de soutien des innovations

PASIE : Pôle académique de suivi des innovations et des expérimentations

PME : Petite et moyenne entreprise

SVT : Science et vie de la Terre

TBI : Tableau blanc interactif

TIC/TICE : Technologie de l'information et de la communication/Technologie de l'information et de la communication pour l'enseignement

UTLS : Université de tous les savoirs

Académie	Adresse électronique	Adresse administrative	Téléphone	Télécopie
Aix-Marseille	ce.dafip@ac-aix-marseille.fr	Rectorat (DAFIP) place Lucien Paye, 13621 Aix-en-Provence CEDEX 1	04 42 93 88 83	04 42 93 88 98
Amiens	ce.pasi@ac-amiens.fr	Rectorat – DPC – PASI (porte 417) 20 bd Alsace Lorraine, BP 2609 80026 Amiens Cedex	03 22 82 39 70	03 22 82 38 22
Besançon	-	Rectorat 10 rue de la Convention 25030 Besançon Cedex	03 81 65 49 33	03 81 65 49 26
Bordeaux	-	Rectorat 5 rue Joseph de Carayon Latour, BP 935, 33060 Bor- deaux CEDEX 1	05 57 57 39 78	05 57 57 35 09
Caen	dvip@ac-caen.fr	Rectorat 168 rue Caponière 14061 Caen CEDEX	02 31 30 16 53	02 31 30 15 33
Clermont-Ferrand	ce.pasi@ac-clermont.fr	Rectorat, Pôle éducatif 3 av. Vercingétorix 63033 Clermont-Ferrand CEDEX	04 73 99 34 86	04 73 99 33 11
Corse	innovation@ac-corse.fr	Rectorat, Délégation académique à la forma- tion et aux innovations bd Pascal-Rossini BP 808, 20192 Ajaccio CEDEX 4	04 95 10 69 52	04 95 10 69 50
Créteil	innovalo@ac-creteil.fr	MAPIE, Rectorat 4 rue Georges Enesco 94010 Créteil CEDEX	01 57 02 61 48	01 57 02 65 47
Dijon	ce.daaefop@ac-dijon.fr	Rectorat, DAFOP 51 rue Monge 21033 Dijon CEDEX	03 80 44 89 54	03 80 66 51 12
Grenoble	ce.pvs@ac-grenoble.fr	Rectorat 7 place Bir-Hakeim BP 1065, 38021 Grenoble CEDEX	04 76 74 76 95	04 56 52 77 15

Académie	Adresse électronique	Adresse administrative	Téléphone	Télécopie
Guadeloupe	-	Doyenne des IA-IPR Rectorat, bd de l'Union 97164 Abymes CEDEX	05 90 21 64 66	05 90 21 64 16
Guyane	-	Rectorat, BP 6011 97306 Cayenne CEDEX	05 94 25 25 31	
Lille	ce.devep-sepia@ ac-lille.fr	Rectorat 20 rue Saint-Jacques BP 709 59033 Lille CEDEX	03 20 15 67 20	
Limoges	-	Cabinet du Recteur 13 rue François Che- nieux 87031 LIMOGES CEDEX	05 55 11 43 52	05 55 79 52 10
Lyon	pasi.lyon@ac-lyon.fr	PASI 92 rue de Marseille BP 7227 69354 Lyon CEDEX 07 Rectorat DAFAP 65B, rue Hénon, 69004 Lyon	04 72 80 66 13	04 72 80 63 37
Martinique	-	Rectorat Les Hauts de Terre- ville 97279 Schoelcher CEDEX		05 96 52 27 29
Montpellier	ce.celinoexpe@ ac-montpellier.fr	Rectorat 31 rue de l'Université 34064 Montpellier CEDEX 2	04 67 91 47 10	
Nancy-Metz	-	Rectorat 2 rue Philippe de Guel- dres 54035 Nancy CEDEX	03 83 86 20 83	03 83 86 21 05
Nantes	-	Rectorat, MIVIP La Houssinière, BP 72616, 44326 Nantes CEDEX 03	02 40 37 37 83	02 40 37 33 89
Nice	pasi@ac-nice.fr	Rectorat, PASI 53 av. Cap de Croix 06181 Nice CEDEX 02	04 92 15 47 02	

Académie	Adresse électronique	Adresse administrative	Téléphone	Télécopie
Orléans-Tours	innovation@ac-orleans-tours.fr	Rectorat, MAIP, à l'attention d'Annie Hugon 4 rue Marcel Proust 45043 Orléans CEDEX 1	02 38 79 39 10	02 38 79 46 89
Paris	-	Rectorat (MAIE) 94 av. Gambetta 75984 Paris CEDEX 20	01 44 62 40 52	01 44 62 43 68
Poitiers	meip@ac-poitiers.fr	Rectorat MEIPPE 5 cité de la Traverse, BP 626 86022 Poitiers CEDEX	05 49 54 79 65	05 49 54 71 70
Reims	ce.sga@ac-reims.fr	Rectorat 1 rue Navier 51082 Reims CEDEX	03 26 05 69 10	03 26 05 69 42
Rennes	-	Rectorat - DEAE2 96 rue d'Antrain CS 10503 35705 Rennes CEDEX 07	02 23 21 74 08	02 23 21 74 00
Réunion (La)	-	Rectorat, Observatoire académique de l'innova- tion et de l'expérimen- tation 24 av. G. Brassens, Le Moufia, 97702 St Denis Messa- gerie CEDEX	02 62 48 11 12	02 62 48 14 55
Rouen	-	Rectorat 25 rue de Fontenelle 76037 Rouen CEDEX	02 32 08 93 07 02 32 08 93 16	02 32 08 93 17
Stras- bourg	-	Rectorat, DIFPE 6 rue de la Toussaint 67975 Strasbourg CEDEX 9	03 88 23 36 59	03 88 23 39 20
Toulouse	-	Rectorat Place Saint-Jacques 31073 Toulouse CEDEX	05 61 17 70 00	05 61 62 71 66
Versailles	ce.missinno@ac-versailles.fr	Rectorat MAE 3 bd de Lesseps, 78017 Versailles CEDEX	01 30 83 40 43	01 30 83 46 93



N° d'éditeur : 4049
N° d'imprimeur :
Impression : Source d'Or
Dépôt légal : mars 2010

Imprimé en France