N° 5

Direction des services départementaux de l'éducation nationale de la Loire-Atlantique

Commission sciences 44

Développer une culture scientifique et technologique à l'école : un défi à relever

Éditorial

Stéphane Le Jeune, IEN pilote de la commission « Culture scientifique et technologique »

« La science est un moyen d'enseigner comment on en vient à connaître quelque chose, qui n'est pas connu, jusqu'à quel point les choses sont bel et bien connues (car rien n'est jamais absolument connu), comment faire face aux doutes et aux incertitudes, quelles sont les règles relatives aux preuves, comment penser aux choses de façon à pouvoir porter des jugements, comment distinguer la vérité de la fraude et de la mise en scène. ». Cette citation de Richard Feynman, physicien de renom de la seconde moitié du siècle dernier, éclaire sur le rôle de la science et donne des perspectives pour son enseignement ainsi que sur la construction d'une culture scientifique et technologique, objet de ce cinquième numéro de la lettre des sciences.

L'article suivant veut apporter quelques éléments de réponse à deux questions fréquemment posées : que recouvre l'appellation « culture scientifique et technologique » et comment la construire ? Nous vous en souhaitons bonne lecture.

20 au 23 AVRIL 2016

EXPOSCIENCE à NANTES

des informations vous parviendront rapidement pour vous inscrire.

Développer une culture scientifique et technologique à l'école : un défi à relever

Il y a bientôt vingt ans déjà, Jean-François Le Bourhis, alors IA-IPR de Sciences Physiques, a consacré quelques numéros du journal de l'action culturelle et scientifique (JACS) à la culture scientifique dans l'académie de Caen. Dans son troisième numéro, il rappelait que, sans minimiser l'importance des idéologies ou des religions, il est évident que le monde dans lequel nous vivons a été largement façonné par la science.

suite page 2

Liaison CM2/6ème Sciences expérimentales et technologie

Pour favoriser la continuité des apprentissages et des démarches, deux professeurs du premier et second degré ont engagé un travail commun en sciences expérimentales et technologie.

lire page 4

Vie du département : Quand Arts et Sciences se rencontrent et s'inspirent…

lire page 4

La main à la pâte appliquée à l'éducation au développement durable…

lire page 6

Développer une culture scientifique et technologique à l'école : un défi à relever

En effet, la journée ordinaire d'un citoyen français s'appuie largement sur les découvertes suivantes :

- la maîtrise de la métallurgie du fer, la fabrication des aciers ;
- la maîtrise des problèmes énergétiques ;
- l'utilisation aisée des moyens de communication.

En ce qui concerne le premier point, la gloire revient aux fondateurs de la chimie ainsi qu'aux ingénieurs anglais Bessemer et Thomas. En ce qui concerne le deuxième, les travaux de Sadi Carnot et Rudolf Clausius en thermodynamique ont permis les progrès rapides qui caractérisent le XXème siècle. La compréhension de la propagation des ondes doit beaucoup au génie de Maxwell, l'émission et la réception de celles-ci à la découverte des lampes radio par Edison et De Forest et à celle du transistor par Shockley.

Connaître les noms de ces personnages précis, leur rôle et l'impact de leurs travaux sur notre vie quotidienne, n'est pas nécessairement si important et cela peut ne pas intéresser par ailleurs. Mais, il est clair que quelqu'un qui l'ignore totalement ne possède pas une culture générale complète. Or l'ignorance sur certains sujets, la méconnaissance du rôle réel de la science, qualifiée d' « illettrisme scientifique » (traduction littérale de l'anglo-saxon « scientific illiteracy »), conduit parfois l'individu-citoyen, confronté à des évolutions accélérées qui bousculent ses certitudes, à une forme de défiance envers les sciences et techniques, et à voir davantage les aspects négatifs que les aspects positifs de leur développement.

La méconnaissance des fondements de la méthode scientifique, des « règles » qu'un scientifique se doit de respecter pour produire un travail « honnête » intellectuellement parlant, explique sans doute pour partie pourquoi il est parfois difficile de débattre de certains sujets scientifiques avec le grand public : sans expliquer les différences entre savoir, opinion, croyances, et même tout simplement sans définir la science, les incompréhensions sont multiples et débouchent sur des impasses.

Bien entendu, d'autres exemples que ceux décrits auraient pu être pris dans d'autres domaines. Par exemple, est-il pardonnable encore aujourd'hui d'ignorer totalement ce qu'est le génome humain ?

Comment cerner le concept de culture scientifique et technologique ?

Une définition opérationnelle et partagée pour l'école est celle du Projet International pour le Suivi des Acquis des élèves (PISA). Dans la perspective du cycle PISA 2006, la culture scientifique a été définie comme suit :

Les **connaissances scientifiques** de l'individu et sa capacité d'utiliser ces connaissances pour identifier les questions auxquelles les sciences peuvent apporter une réponse, pour acquérir de nouvelles connaissances, pour expliquer des phénomènes scientifiques et pour tirer des conclusions fondées sur les faits à propos de questions à caractère scientifique. Par exemple, un individu qui lit un article sur la santé est-il capable de distinguer les aspects scientifiques de ceux qui ne le sont pas ? Est-il capable d'exploiter ses connaissances pour justifier des décisions personnelles ?

La compréhension des **éléments caractéristiques des sciences** en tant que forme de recherche et de connaissance humaines. Par exemple, les individus sont-ils capables de faire la différence entre des explications basées sur des faits et des opinions personnelles ?

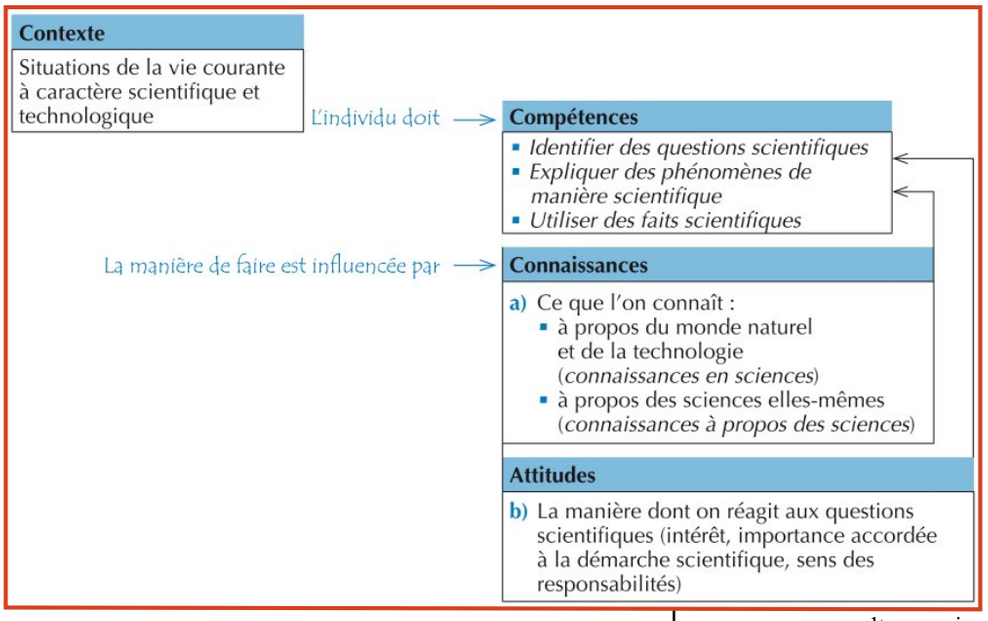
La conscience du **rôle des sciences et de la technologie** dans la constitution de notre environnement matériel, intellectuel et culturel. Par exemple, les individus sont-ils capables d'identifier et d'expliquer le rôle des technologies dans l'économie, l'organisation sociale et la culture d'un pays ? Sont-ils conscients des changements environnementaux et de leurs conséquences sur la stabilité économique et sociale ?

La **volonté de s'engager en tant que citoyen réfléch**i à propos de problèmes à caractère scientifique et touchant à des notions relatives aux sciences. Cette dimension de la culture scientifique renvoie à la valeur que les élèves confèrent aux sciences, tant à leurs thèmes qu'à leur démarche, comme moyen de comprendre le monde et de résoudre des problèmes.

Pour opérationnaliser cette définition, quatre composantes ont été prises en compte dans la composition de l'évaluation : les contextes, les compétences en sciences, les connaissances en sciences et à propos de la science, les attitudes envers les sciences. Ainsi, chaque item de l'évaluation PISA place le jeune devant une situation de la vie courante à caractère scientifique nécessitant la mise en jeu d'un ensemble de compétences influencées par ses connaissances en sciences ou à propos de la science ainsi que par ses attitudes vis-à-vis de la science.

Développer une culture scientifique et technologique à l'école : un défi à relever

Extrait de « PISA 2006 : Les compétences en sciences, un atout pour réussir »



Comment développer une culture scientifique et technologique ?

Il serait vain de croire que cet article permettra d'apporter une réponse à ce vaste sujet. Cependant, plusieurs axes de travail sont à engager avec les élèves afin de favoriser ce développement, prenant en considération les quatre composantes de la définition de la culture scientifique et technologique selon PISA : les connaissances scientifiques et la capacité à les utiliser ; la compréhension des éléments caractéristiques des sciences ; la conscience du rôle des sciences et de la technologie ; la volonté de s'engager en tant que citoyen réfléchi.

Ainsi, pour faire prendre conscience du rôle des sciences et de la technologie, il conviendrait :

- d'intégrer une approche historique dans l'enseignement des sciences ;
- de traiter des défis sociétaux et environnementaux en abordant les thématiques des programmes dans différents contextes (personnels, sociaux, globaux) : projets pluridisciplinaires, débats et discussions scientifiques ;
- de développer les visites des centres de culture scientifique et technique de l'académie, et les liens avec ces centres ;
- etc.

Pour faire comprendre les éléments caractéristiques des sciences, l'enseignant s'attachera à :

- développer le travail collaboratif des élèves (mise en œuvre de défis scientifiques et technologiques, de démarches collaboratives d'apprentissage) pour leur faire notamment percevoir la validation collaborative des savoirs ;
- développer des connaissances à propos des sciences (pratiquer une réelle démarche scientifique) ;
- développer des activités permettant de faire comprendre le travail d'un scientifique (cf. Travaux de Marie-Odile Lafosse-Marin de l'Ecole Supérieure de Physique et de Chimie de Paris – boite à outils du livre "dessine-moi un scientifique" : http://radium.net.espci.fr/esp/LivreDessine/BoiteAOutils.htm).
- etc.

Pour vous étayer dans cette démarche, la commission « culture scientifique et technologique » vous propose un dossier consacré au développement de la CSTI qui veut vous apporter des éléments concrets pour votre pratique de classe. D'ici cette fin d'année, la première partie de ce dossier sera mise en ligne sur le site de la Direction Académique, reposant quelques bases sur ce qu'est la méthode scientifique, sur l'historique du concept de CSTI pour en comprendre les enjeux (le paragraphe de cet article relatif à la définition de la CSTI en est un extrait). La seconde partie, constituée de fiches, se veut opérationnelle pour une mise en œuvre d'activités en classe. Quelques fiches seront publiées au mois de juin pour développer les points listés ci-dessus (comment intégrer une approche historique en sciences ? Comment traiter des défis sociétaux et environnementaux en classe ? etc.) et cette partie sera amendée dans le courant de l'année prochaine, en lien avec les nouveaux programmes à paraître. Nous espérons que ces documents répondront aux interrogations de chacun.

Pour conclure, cette dimension culturelle des sciences trouve écho dans les projets de programmes, notamment du cycle 3, précisant que « La construction de savoirs, à travers la mise en œuvre de démarches scientifiques variées, [lui] permet de distinguer science, opinion et croyance. ». Cet enjeu est en effet central car, pour reprendre Joseph de Maistre, homme politique, philosophe, écrivain et historien au XIXème siècle, « Les fausses opinions ressemblent à la fausse monnaie qui est frappée d'abord par de grands coupables et dépensée ensuite par d'honnêtes gens qui perpétuent le crime sans savoir ce qu'ils font ».

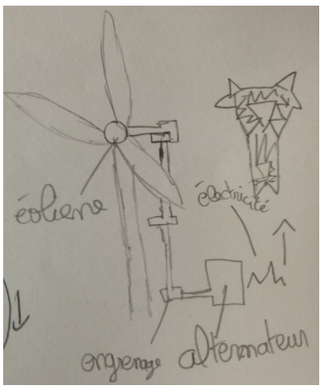
Liaison CM2/6ème Sciences expérimentales et technologie

Après concertation, ils ont construit une séquence d'apprentissage pour aborder le concept d'énergie, commun aux programmes de l'école primaire et du collège. Ils ont privilégié la mise en œuvre de la démarche d'investigation.

Ce travail a abouti à un temps fort, le 2 mars 2015, qui a réuni au collège Stendhal à Nantes, les élèves de CM2 de l'école de la Chauvinière et ceux de 6ème B.

Ils ont étudié le fonctionnement d'une lampe à recharge manuelle. Ils ont pu observer, manipuler, démonter, répondre à des questions pour comprendre le système et identifier la chaîne d'énergie.

Le collège a fourni le matériel nécessaire à la réalisation de l'activité. Chaque groupe d'élèves de CM2 et 6ème disposait d'une lampe, d'une série de tournevis et d'un ordinateur. Ils ont aussi découvert les salles de technologie.



Tous se sont beaucoup investis dans la séquence menée en classe et dans cette rencontre au collège.

Ils ont été acteurs de leurs apprentissages et moteurs dans la proposition des pistes de recherche qu'ils ont ouvertes par leur questionnement et leur curiosité.

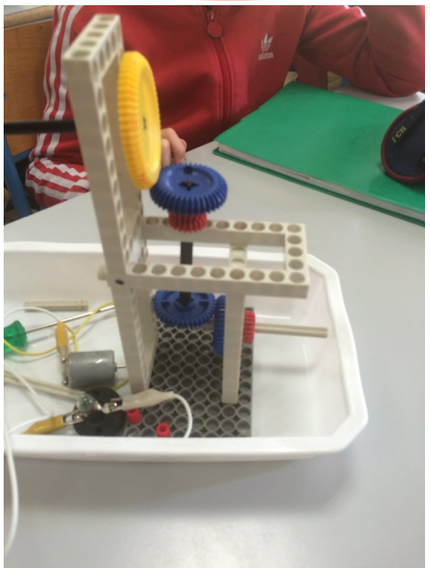
La séquence en amont a permis de poser les bases des concepts et notions liés à l'énergie et aux engrenages.

Aux différentes phases des séances, les élèves ont produit diverses traces : Schémas, dessins, rédaction d'hypothèses, de conclusions, de textes.

Le cahier présente en alternance une page de recherche avec des écrits individuels et une page d'écrits collectifs de la classe. Les schémas et dessins sont faits sur la page blanche du cahier de type travaux pratiques.

Entre ces séances d'investigation, d'autres temps ont porté sur l'acquisition de connaissances sur les différentes sources d'énergie. La classe a pu aussi s'interroger sur la question des économies d'énergie dans une approche pluridisciplinaire. Parallèlement a été traitée l'évolution des usages des sources d'énergie au cours de l'histoire.

Pour découvrir la Séquence, cliquez sur ce lien



Un article est paru sur le blog du pôle sciences et techniques du collège Stendhal.

http://stendhal.loire-atlantique.e-lyco.fr/les-enseignements/pole-sciences-et-techniques/travaux-eleves/liaison-cm2-6eme-sciences-et-techniques-1760.htm

article paru sur le blog :

Démonter, analyser, manipuler, faire des hypothèses...

Les élèves de CM2 de l'école de La Chauvinière ont passé 2 h avec les élèves de 6 B du collège Stendhal pour réaliser une activité de sciences et techniques qui s'inscrit dans le cadre des **liaisons CM2/6ème.**

Les « petits scientifiques en herbe » ont étudié le **fonctionnement d'une lampe à recharge manuelle** : du démontage complet jusqu'à l'identification de la chaîne d'énergie en passant par l'analyse du système, **ils ont su faire preuve de curiosité, d'esprit d'équipe et d'intelligence.**

Ils ont également pu nous montrer l'étendue de leurs connaissances : beaucoup d'élèves ont en effet brillé par leurs remarques pertinentes !

Les adultes encadrants souhaitent remercier tous les élèves pour leur participation et leur investissement.

Vie du département : Quand Arts et Sciences se rencontrent et s'inspirent…

Dans le cadre du CH.A.T.S « **CH**anter **A**rts **T**echnologie et **S**ciences », parcours initié et mis en œuvre par la compagnie Athénor, plusieurs classes d'écoles nantaises, nazairiennes et brévinoises ont participé à ce parcours.

Ce projet « Arts et sciences », qui circule de Saint-Nazaire à Nantes permet de provoquer des rencontres entre les élèves et des artistes, ou avec des scientifiques afin de les sensibiliser au rapport arts-sciences... Il propose donc aux élèves des évènements, (pièces de théâtre...), des temps forts de 2 ou 3 journées où les projets des classes se croisent et s'échangent, pour que les arts, la technologie et les sciences se nourrissent mutuellement.

Zoom sur la classe de l'école Jean-Jaurès de St Nazaire :

Les élèves de CP ont participé à ce projet sur plusieurs semaines ; ils ont travaillé en « découverte du monde » sur les états de l'eau, en privilégiant les manipulations, les expérimentations, et ont traité du même sujet pour explorer, expérimenter des pistes en arts visuels. Les ateliers artistiques proposés grâce à la présence d'une médiatrice artistique, les différentes pièces de théâtre proposées ont permis aux élèves de réaliser une production artistique « Mais où trouver de l'eau ? ». Cette petite pièce de théâtre où les élèves de CP se sont penchés sur le voyage d'une goutte d'eau a été présentée aux autres classes inscrites dans ce parcours lors d'un temps fort les lundi 11, mardi 12 et mercredi 13 mai sur le temps scolaire. Deux soirées ont aussi été organisées à l'Espace Bois Savary pour partager ces expériences sensibles, stimuler la pensée et regarder les choses autrement avec les familles invitées. Des représentations théâtrales ont été jouées, des créations et performances artistiques ont été proposées, tout ceci dans une alchimie peu ordinaire où sciences et arts stimulent la pensée, se côtoient et s'inspirent mutuellement...

Ont participé à ce projet « Arts et sciences » les classes de :

St Brevin : Pierre Attelée, Paul Fort

St Nazaire : J.Jaurès, L.Chédid, Rébérioux

Nantes : A.Fournier, A.Césaire, Dervallières-Chézine, Les Plantes, Plessis-Cellier.

L'école du littoral

L'école du littoral, Antenne décentralisée du centre pilote « Main à la Pâte », est une structure de l'Education Nationale située à Saint-Brevin les Pins. Ce centre « sciences » géré par un enseignant Maître Formateur, permet d'accueillir, gratuitement, sur une journée, des élèves de classes primaires de Loire Atlantique afin de découvrir un environnement proche, en l'occurrence le milieu littoral. Cette journée, ponctuée d'une sortie sur le terrain et d'activités scientifiques dans les 3 salles de sciences permettra aux élèves de mieux comprendre le monde qui les entoure. Les observations de terrain, collectes, questionnements et expérimentations leur permettront de pratiquer une démarche scientifique et contribueront à développer chez eux une culture scientifique et technologique.

Les classes intéressées peuvent consulter le site internet http://ec-littoral-44.ac-nantes.fr ou contacter le responsable de l'école du littoral à ecole.littoral@ac-nantes.fr.

Questionnement

Mélanges et solutions :

Est-il possible de faire fondre du sucre?

Réponse en suivant ce lien

Défis scientifiques et technologiques

Au mois de décembre, une vingtaine d'écoles se sont engagées dans la mise en œuvre d'un des trois défis scientifiques et technologiques proposés par la commission « culture scientifique et technologique ». Les lauréats sont

Pour le cycle 1

La classe de MS/GS de l'école Charles Perrault (circonscription de Couëron Savenay) de Mme Lefevre (défis sur les leviers)

Les classes de PS/MS et GS/CP de l'école Les Sablons (circonscription de Saint Brevin Pays de Retz) de Mmes Yziquel et Coquenforge (défis sur les ombres)

Pour le cycle 2

La classe de CP de l'école Harouys (circonscription de Nantes-Centre) de Mme Deroubaix (défis sur les énergies)

La classe de CP/CE1 de l'école Gay Lussac (circonscription de Nantes-Est) de Mme Cerisier (défis sur les leviers)

Pour le cycle 3

La classe de CM1/CM2 de l'école de Touvois (circonscription de Saint Philbert de Grand Lieu) de Mme Goussin (défis sur les leviers)

La classe de CM1/CM2 de l'école Chêne d'Aron (circonscription de Nantes-Centre) de Mme Guilbert (défis sur les énergies)

Les gagnants recevront leur prix au courant du mois de juin 2015

La commission tient enfin à adresser nos félicitations aux élèves ayant participé à la réalisation de ces défis pour la qualité de leur réflexion et de leurs productions.

La main à la pâte appliquée à l'éducation au développement durable...

FONDATION La main à la pâte

L'éducation au développement durable constitue un défi pour le XXI siècle relevé par le projet européen "SUSTAIN" (un projet Comenius). Coordonné par la fondation La main à la pâte, il vise à promouvoir et faciliter cet apprentissage dès l'école primaire à travers l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation qui a largement fait ses preuves. Ce projet compte 10 partenaires européens dont Mines Nantes pour la France.

MINES Nantes

Le changement climatique, la biodiversité, la gestion des ressources naturelles ... Ces problèmes mondiaux clés pour le développement durable sont tous liés à la science et à la technologie et incitent citoyens et sociétés à s'engager dans une profonde évolution des comportements. Dans ce contexte, l'éducation a un rôle crucial à jouer, et les enseignants, en participant à la formation des générations futures, sont dès aujourd'hui en première ligne pour répondre à ce défi. La Fondation La main à la pâte a donc initié le projet "SUSTAIN" pour aider les formateurs et les enseignants de tous les pays européens à aborder les thématiques du développement durable en développant des outils et ressources pédagogiques fondés sur la démarche d'investigation, utilisables par tous,

Trois domaines sont abordés dans ce projet : les objets du quotidien, l'alimentation, et l'énergie. Mines Nantes se penche avec ses partenaires d'Irlande, de Slovénie, et de Roumanie sur celui de l'énergie, pour développer collectivement des ressources.

Ces ressources sont en phase d'écriture en anglais. Les versions françaises seront disponibles courant mois de septembre 2015. Des tests en classe, absolument fondamentaux, sont prévus durant la période octobre 2015 – mars 2016. Ils concernent tout enseignant(e) intéressé(e) et volontaire pour nous aider à produire une version finale qui réponde au mieux aux besoins et attentes des enseignants

En savoir plus : http://www.fondation-lamap.org/en/sustain

Contact : commission culture scientifique et technologique

Directeur de la publication : Philippe CARRIERE, inspecteur d'académie - directeur académique des services de l'Éducation nationale de la Loire-Atlantique.

Comité de rédaction : culture scientifique et technologique – DSDEN de la Loire Atlantique