

LES SCIENCES APPLIQUEES

Parcours expérimental dans le cadre des enseignements d'exploration en classe de seconde

BILAN ANNÉE 2011-2012

Ce bilan fait suite aux bilans des années précédentes : <http://www4.ac-nancy-metz.fr/pasi/spip.php?article407>

Organisation des enseignements

Organisation générale

Cette année, 33 séances de 3 heures en demi-groupe ont été consacrées à l'enseignement des sciences appliquées :

- 14 séances pour traiter 7 thèmes,
- 2 séances pour les évaluations des connaissances,
- 1 séance pour l'orientation : visite des différents secteurs du lycée S, STI,
- 15 séances consacrées aux réalisations personnelles encadrées dont 2 séances de préparation au choix du sujet.
- 1 séance d'évaluation pour les RPE (réalisations Personnelles Encadrées).

Les thèmes

Cette année, nous n'avons pas pu encore traiter le thème du Segway car il était en panne.

Les thèmes abordés cette année sont les suivants :

- L'acquisition et le traitement de données numériques,
- La station météorologique,
- Les relevés topographiques : le théodolite,
- La réception satellite,
- Les énergies renouvelables : les panneaux solaires photovoltaïques,
- La pompe à chaleur,
- La production d'énergie électrique.

Cette année, nous n'avons pas pu traiter plus de 7 thèmes. Nous voulons absolument préserver les deux parties distinctes de l'année : première partie, l'étude de thèmes et seconde partie de l'année, les RPE. Les RPE constituent pour les élèves un rendez-vous incontournable.

Les RPE (Réalizations Personnelles Encadrées)

Cette année, nous avons pu établir un partenariat pour 3 élèves avec un laboratoire de recherche de Nancy, le CRAN ; Sujet : L'armoire à pharmacie intelligente.

Pour les autres sujets de RPE, nous avons utilisé les compétences du lycée pour les mener à bien.

Le RPE permet aux élèves d'être confrontés au travail en équipe, de se poser les bonnes questions et d'apprendre à trouver les réponses en cherchant des ressources, et par ce biais d'acquérir un certain esprit d'initiative, un sens de l'organisation et surtout une grande autonomie. Il développe également l'esprit de synthèse pour la réalisation du dossier ainsi que pour la présentation orale du projet. Autant de qualités indispensables pour l'orientation future de ces élèves en grande partie tournée vers les métiers de l'ingénieur.

L'avancement des travaux, les questionnements et les résultats des différentes recherches ont été consignés dans un journal de bord. Ce travail s'avère très difficile pour certains groupes. Ils éprouvent d'énormes difficultés à apprécier un travail effectué ou à en programmer un nouveau.

Une restitution orale en public a eu lieu le mardi 29 mai en salle multimédia du lycée.

Les jurys étaient composés d'enseignants de S-Sciences de l'Ingénieur, d'enseignants scientifiques.

Chaque groupe, constitué de 3 à 4 élèves, a présenté en 20 minutes (questions du jury comprises) le travail réalisé en équipe, ainsi que la part individuelle de chaque lycéen. Les travaux réalisés comportaient une présentation POWERPOINT accompagnée d'une maquette permettant d'illustrer le thème étudié.

Sujets de Réalisations Personnelles Encadrées
Le clonage
Un médicament : le paracétamol
L'armoire intelligente : La puce RFID
L'aérodynamisme du TGV : son nez
L'hélicoptère : principe
Le sous-marin : principe de fonctionnement
Le skate électrique
La raquette de tennis
Le vél'eau
La voiture électrique
L'aérogليسeur
la soufflerie pour avion
La boisson énergisante

Participations à des journées scientifiques

Exposciences

Cette manifestation scientifique a lieu tous les deux ans. Malheureusement les élèves n'ont pu participer qu'à une seule manifestation scientifique : le Forum D sciences.

Forum D'Sciences le 14 mai 2011

Propos de l'organisateur, Philippe Leclère

Enseignant, service CST du PRES
Correspondant scientifique pour les universités de Lorraine (ASTEP, Forum des sciences, etc.)

Nous tenons à vous remercier et à remercier vos élèves de votre participation à la manifestation de Gentilly.

Vos ateliers étaient très intéressants et ont passionné les classes primaires.

Les thèmes présentés cette année:

Le Clonage : Principe et présentation de clonage.

Le médicament : le paracétamol. : Synthèse du paracétamol.

L'armoire intelligente : Travaux réalisés au CRAN. Utilisation de capteurs RFID.

Le TGV : Etude de l'aérodynamisme du nez du TGV.

L'hélicoptère : Principe de fonctionnement d'un hélicoptère.

Le sous marin : Montrer le principe et réalisation d'une maquette.

Environnement de travail

Les sections

Pour cette année scolaire 2011-2012, 36 élèves de seconde ont suivi le parcours expérimental Sciences Appliquées, proposé au lycée Henri Loritz dans le cadre des enseignements d'exploration de la classe de Seconde.

Cette année, il y avait 7 filles inscrites.

Les enseignants SA

L'équipe pédagogique qui intervient spécifiquement pour l'enseignement de sciences appliquées est composée :

- pour la partie sciences physiques, d'un professeur de sciences physiques et chimiques,
- pour la partie sciences de l'ingénieur, d'un professeur de construction.

Les ressources du lycée

Les différents acteurs du lycée LORITZ mis à contribution :

- pour le thème, "Le théodolite" les professeurs de BTS nous ont renouvelé leur confiance concernant l'utilisation de ces appareils très onéreux.

- des enseignants en BTS spécialisés (mise en forme des alliages moulés, géomètre-topographe, électronique,...) et en Génie des Matériaux ont apporté aux élèves leurs conseils et leur technique lors des réalisations personnelles encadrées et ont encadré des groupes de RPE.

- le personnel de laboratoire (SPC, SVT, électronique) ainsi que le menuisier et le plombier du lycée ont de nouveau apporté leur aide technique et ont mis du matériel à disposition des élèves pour leurs réalisations personnelles encadrées,

- des enseignants d'autres disciplines (principalement mathématiques, SVT) sont intervenus sur des sujets précis (météorologie, fonctions mathématiques, calculs d'angles dans les triangles, recherche de foyer de parabole,...)

- les documentalistes ont aidé les élèves dans leurs recherches documentaires.

- des enseignants de sections terminales sciences de l'ingénieur, de BTS et également de CPGE sont intervenus au cours des 2 séances d'évaluation de l'année.

Cette diversité des personnes intervenant auprès des élèves s'est révélée être très enrichissante et a permis de renforcer l'autonomie des élèves en leur apprenant à trouver les réponses à leurs questions en cherchant les compétences adéquates.

Le matériel

La section BTS géomètre topographe a prêté 6 théodolites.

Le matériel des laboratoires de SPC, de SVT, d'électronique, d'électrotechnique, ainsi que les infrastructures et l'instrumentation spécifiques des sections de BTS et de CPGE ont été mis à disposition des élèves lors de leurs réalisations personnelles (fonderie, théodolites, stratoconception, soufflerie, etc.).

Les ressources documentaires du CDI ont été largement consultées par les élèves.

Le matériel audiovisuel de l'établissement a pu être utilisé par les élèves pour illustrer leurs dossiers de réalisation personnelle (appareils photo numériques, imprimantes couleur, caméras avec l'aide de l'atelier audiovisuel).

Les ressources extérieures

A noter également la participation de parents d'élèves dans la réalisation de certaines maquettes.

Une pédagogie innovante

L'enseignement des thèmes

Il ne s'agit pas dans cet enseignement de reproduire la pédagogie conventionnelle du cours et du TP de sciences physiques mais bien de donner un éclairage différent et complémentaire à cette discipline. D'autre part, ces thèmes permettent l'interdisciplinarité en particulier avec les mathématiques et les sciences de la vie et de la terre. Les enseignants des équipes pédagogiques sont informés des thèmes traités et peuvent s'ils le souhaitent développer un point particulier avec les élèves dans le cadre de leur enseignement. Par exemple, en mathématiques, l'enseignant a modifié la chronologie de son programme pour intégrer l'étude des fonctions et traiter la fonction parabolique.

Outre l'acquisition de connaissances et la maîtrise de certaines techniques, un des objectifs des thèmes est d'apporter à l'élève des méthodes de travail et un état d'esprit qui devront être réutilisés dans la conduite des RPE. C'est la raison pour laquelle les enseignants ont mis en place une pédagogie particulière et non conventionnelle. Un peu surprenante au départ pour les élèves, ils ont rapidement intégré la démarche et l'ont progressivement prise à leur compte pour la mettre en œuvre avec un certain succès dans leurs réalisations personnelles.

L'organisation de l'étude des thèmes est toujours identique. La classe est divisée en deux, une moitié en sciences physiques et l'autre moitié en sciences de l'ingénieur. Les séances s'articulent alors autour de questionnements. Les élèves qui obtiennent des réponses – même partielles – sont invités à exposer leurs résultats (raisonnement, solution technique, calcul,...) au tableau à l'ensemble du groupe. Comme il y a plusieurs tableaux, il peut y avoir plusieurs réponses présentées simultanément. Une discussion suit toujours ce type de séance interactive. Durant les phases de recherche, l'enseignant prodigue des conseils individualisés ou pour le groupe entier jusqu'à l'obtention d'un résultat. La disposition des lieux se prête parfaitement bien à ce type de fonctionnement.

Les élèves doivent prendre en note l'ensemble de la démarche de façon individuelle et acquièrent progressivement au fil des séances de plus en plus d'autonomie. Seuls quelques points importants sont repris ou synthétisés par le professeur. Le reste de la rédaction est laissée au libre choix de l'élève. Ces comptes-rendus (forcément tous différents) sont ramassés en fin de séance et font l'objet d'une correction et d'une note. D'autre part, les élèves sont autorisés à utiliser ces documents lors de l'évaluation trimestrielle. Ils doivent donc être le plus clairs et le plus concis possible, afin de retrouver rapidement les informations indispensables pour mener à bien leur évaluation.

La réalisation personnelle encadrée : RPE

Chaque groupe propose un sujet d'étude. Tous les sujets proposés par les élèves ont été acceptés. Il s'agit pour nos élèves de réaliser un véritable travail de recherche :

- étude bibliographique,
- recherche du matériel,
- expérimentation et réalisation d'une maquette,
- mesures et relevés,
- analyse et conclusion.

Nous avons mis en place, avec chaque groupe :

- des consignes,
- un objectif final,
- un objectif à chaque séance.

L'évaluation des élèves

Nous poursuivons les différentes formes d'évaluation :

- Une évaluation formative individuelle et valorisante, sous forme de conseils ou de rappel pour les élèves amenés à passer au tableau. Ce travail n'est pas directement noté.

- L'évaluation notée des comptes rendus corrigés.

- Deux séances d'évaluation sommative ont été organisées aux deux premiers trimestres. Les élèves devaient traiter 4 sujets d'environ trois quarts d'heure chacun : un sujet théorique et un sujet pratique pour chaque partie, sciences physiques et sciences de l'ingénieur. Le sujet pratique a été traité sur feuille puis noté par le professeur concerné. En ce qui concerne les sujets pratiques, les élèves devaient mener une étude expérimentale et réinvestir les savoir-faire acquis sur du matériel connu. Ces élèves ont été évalués par des professeurs de terminales sciences de l'ingénieur et de sections post bac (STS et CPGE).

Durant ces épreuves, les élèves avaient leurs comptes rendus. Cette méthode permet à l'élève de se rendre compte de son travail et l'incite à persévérer. On veut que l'élève se rende compte de son travail.

- La restitution des RPE a également donné lieu à une évaluation par ces professeurs au cours d'une séance de présentation publique des travaux.

Cette variété dans l'évaluation a permis aux élèves de bien s'investir et d'être valorisés. Les résultats obtenus ont été plutôt bons dans l'ensemble.

Conclusion

Chaque année est différente, nous devons continuellement nous adapter à de nouvelles situations, à de nouveaux élèves, à de nouvelles demandes. Le succès rencontré par les Sciences Appliquées ouvre de nouvelles perspectives à des élèves en doute d'orientation. Ces nouveaux élèves nous permettent de faire encore évoluer ce projet.

La participation au forum D Sciences, à la porte ouverte du lycée, constituent pour les élèves de SA un plaisir, et leur donnent l'opportunité de communiquer. Les élèves sont passionnés et l'expriment fièrement. En effet pour le forum, les visiteurs étaient des enfants des écoles primaires de la région, ils ont adapté leurs discours.

Cette pédagogie basée sur le projet avec une participation active des élèves qui s'approprient un sujet permet d'acquérir une grande autonomie et d'attiser leur esprit de découverte. Ils ont pu être confrontés aux problèmes inhérents au travail de groupe et ont pu faire preuve de grande qualité dans la présentation de leurs travaux et dans la manière de le communiquer.

Nous remercions vivement tous les professeurs sollicités pour les différentes évaluations. Tout le monde se sent investi dans cet enseignement de détermination proposé au lycée H. LORITZ.

Les Sciences Appliquées ont tout à fait leur place dans cette nouvelle organisation des lycées.

Nous remercions tous les responsables qui croient en nos capacités.

L'Équipe SA

Dorn Daniel, Godfroy Jean Michel