



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Lille, le 10 septembre 2014

Les IA-IPR de Sciences et Techniques
Industrielles

à

Mesdames et Messieurs les enseignants

Inspection Pédagogique

Téléphone
03 20 15

Fax
03 20 15 60 65

Mèl
ce.ipr@ac-lille.fr

Cité académique
Guy Debeyre
20 rue Saint Jacques
BP 709
59 033 LILLE Cedex

Lettre de rentrée pour les disciplines Sciences industrielles de l'ingénieur (SII) en LEGT et Technologie au Collège

L'année scolaire 2014-2015 doit être mise à profit pour conforter l'enseignement de la technologie au collège et la mise en œuvre des programmes rénovés du lycée, notamment : les enseignements d'exploration CIT, SI et MPS de la classe de seconde générale et technologique, les sciences de l'ingénieur du cycle terminal scientifique et les enseignements technologiques du cycle technologique sciences et technologies de l'industrie et du développement durable (STI2D).

Suite à cette réforme du lycée, de nouveaux programmes de l'enseignement sciences de l'ingénieur en CPGE ont été élaborés (voir BOEN spécial n° 5 du 30 mai 2013). Leur mise en œuvre se poursuit cette rentrée en classe de deuxième année. Les programmes de sciences industrielles de l'ingénieur en CPGE s'inscrivent entre deux continuités : en amont avec les programmes rénovés du lycée, en aval avec les enseignements dispensés dans les grandes écoles et plus généralement les poursuites d'études universitaires.

Les référentiels des brevets de technicien supérieur sont régulièrement rénovés en fonction des évolutions des métiers correspondants et des progrès de la technologie. Il nous appartient de favoriser les parcours des étudiants en section de technicien supérieur en tenant compte de la diversité grandissante des publics accueillis, de la spécificité des cursus pré-bac et des poursuites d'études possibles post-BTS.

☐ La technologie au collège, un enseignement à la croisée des disciplines pour acquérir les compétences du socle commun de connaissances, de compétences et de culture

À l'aide des moyens et des ressources disponibles, l'enseignement de technologie doit permettre aux élèves de comprendre les grandes questions de société. Face à ces grands enjeux (développement durable, transition énergétique, 3^{ème} révolution industrielle, ...), l'enseignement de la technologie doit éclairer les élèves en termes de solutions possibles, pertinentes et adaptées. Aussi, le travail engagé par les équipes pédagogiques, toutes ces dernières années, doit se poursuivre. Cet enseignement doit avant tout être en phase avec la réalité technologique que les élèves et leurs familles côtoient. Les dimensions scientifiques mais aussi culturelles de l'enseignement dispensé doivent être mises en évidence pour permettre aux élèves, au travers des programmes et de leurs contenus, d'acquérir les connaissances et compétences attendues et continuer à susciter des vocations pour les voies de formation scientifique et/ou technologique.

De ce fait le choix des thèmes enseignés, des supports récents, des projets, la nature des séquences et des activités d'enseignement présentés aux élèves nécessite une vigilance toute



particulière de la part des professeurs. A l'image du monde technologique qui nous entoure, **l'enseignement de technologie doit aussi démontrer son caractère innovant, moderne et attractif**. Par exemple, l'approche historique de l'évolution des objets techniques mérite que les interactions entre la matière, l'énergie, l'information, les principes physiques soient mis en évidence et exploitées pour démontrer le caractère innovant des produits technologiques actuels. Dans le cadre de l'histoire des arts, les interactions constantes avec les courants artistiques apportent également du sens à cet enseignement.

L'enseignement de technologie tel que défini actuellement et pleinement associé aux autres disciplines trouve toute sa justification dans la proposition des nouveaux items du socle de connaissances, de compétences et de culture s'agissant de l'apprentissage des langages, de la formation de citoyens, de l'apprentissage des bases scientifiques et techniques pour comprendre un monde, en particulier un monde technologique, en évolution constante.

Fort du travail collaboratif initié entre enseignants, entre élèves de collège et de lycée ou de l'enseignement supérieur, le développement des relations collèges-lycées est encouragé. Le travail initié dans plusieurs bassins, autour de projets ou de challenges (Course en Cours, Challenges Hellica, Da Vinci race, Robbynov, Mécano ...) doit pouvoir se généraliser. Avec les ressources disponibles au sein des CARTEC, avec l'appui de journées de formation, ces projets méritent d'être initiés plus largement. Fort de ces expériences, les liaisons écoles-collège, dans le cadre du cycle de consolidation (cm1- cm2 - 6^{ième}), les liaisons collèges-lycée (3^{ième} - 2^{nde} - cycle terminal) doivent conforter les effets mesurés sur les projets d'orientation positive des élèves, sur la réduction des taux de redoublement et de décrochage.

□ En classe de seconde : les enseignements d'exploration pour éclairer les perspectives d'orientation

Les enseignements d'exploration MPS, SI et CIT participent à l'information et à l'aide à l'orientation des élèves vers les filières scientifiques et technologiques du cycle terminal. Ils contribuent à mieux appréhender ces voies de formation, et à enrichir leur représentation des métiers.

MPS a pour objectif de renforcer l'intérêt des élèves pour les sciences en offrant des activités pratiques privilégiant la réflexion, le travail collaboratif, l'autonomie et l'initiative propre à une démarche scientifique, et de montrer l'apport conjoint des disciplines scientifiques (mathématiques, physiques, SVT, sciences de l'ingénieur) en réponse à des questions sociétales. La mise en œuvre pédagogique s'appuie essentiellement sur une démarche de projet, menée dans un contexte de synergie des disciplines scientifiques favorisant la compréhension globale des problématiques scientifiques. Elles ne sauraient être la juxtaposition de disciplines indépendantes. L'apport des sciences de l'ingénieur en MPS contribue à la mise en évidence des concepts et démarches scientifiques caractérisant les solutions technologiques mises en œuvre dans le cadre des activités.

L'enseignement de CIT vise à permettre aux élèves la **compréhension du processus d'évolutions** de produits dont les innovations technologiques associées ont pour genèse la mise en œuvre de démarche de créativité. Les activités menées sous forme d'étude de cas doivent permettre **l'identification des facteurs d'innovation** fondés sur des principes scientifiques et des solutions techniques innovantes associées.

L'enseignement de SI a pour objectif d'amener les élèves à appréhender pourquoi et comment un produit répond aux besoins exprimés de la société, et quel en est son impact environnemental. Il propose une **initiation** aux démarches et méthodes d'analyse de système et introduit **la notion** de modélisation et de simulation dans le but de prévoir ou de d'optimiser le comportement d'un système.

Les enseignements d'exploration CIT et SI sont complémentaires dans leurs contenus, et peuvent se dérouler dans un même espace. Les pratiques pédagogiques s'appuient essentiellement sur une démarche d'investigation menée dans le cadre d'études de cas, et une



démarche de projet. Ce projet occupe, au minimum, un tiers des 54 heures, il doit faire l'objet d'une réalisation de type prototype ou maquette. Les activités menées en SI et en CIT prennent appui sur l'étude des champs technologiques matériaux, énergie et informations, et doivent s'inscrire dans la continuité des acquis et des démarches pédagogiques mises en œuvre et développées dans l'enseignement de technologie au collège.

□ Les cycles terminaux S-SI et STI2D pour préparer des études supérieures

○ Objectifs, enjeux et modalités

Les résultats de la session 2014 du bac STI2D et du bac SSI sont très satisfaisants, à l'image de la session précédente et à la hauteur des ambitions de ces deux séries du baccalauréat. L'énorme travail des équipes pédagogiques dans la mise en place des nouveaux programmes et l'accompagnement des élèves mérite une nouvelle fois d'être salué. L'ensemble des acteurs doivent en être remerciés et félicités. L'évolution positive des effectifs constatée l'année dernière s'est amplifiée ce qui est également un point de grande satisfaction. Cette dynamique doit se poursuivre pour continuer à rendre encore plus attrayant et enrichissant ces enseignements, sans perdre de vue les objectifs affichés par ces programmes :

- favoriser la poursuite d'études longues, même si les parcours pour y parvenir sont différents ;
- développer chez les élèves la capacité à apprendre et l'aptitude à mobiliser leurs acquis pour résoudre les problèmes technologiques de demain.

Force est de constater que les domaines d'application des sciences et de la technique s'élargissent. Les techniques évoluent toujours plus rapidement avec des solutions technologiques de plus en plus intégrées. Les connaissances doivent être continuellement réactualisées. Les modes d'accès à la connaissance sont bouleversés par les TIC. Cela impose de repenser, comme pour la technologie au collège, les stratégies pédagogiques et les espaces de formation. Les activités proposées doivent être à la fois porteuses de sens, pour motiver les élèves, et riches d'enseignement, pour les former et favoriser le travail en équipe et la communication. Le projet s'inscrit totalement dans cette démarche, il est un espace de créativité indispensable pour les élèves.

Une plus grande personnalisation des enseignements doit être recherchée notamment à travers l'accompagnement personnalisé pour garantir la réussite de chaque élève dans le cadre de la discipline : comprendre des énoncés, acquérir des méthodes de travail, développer un argumentaire à la fois sous la forme orale et sous la forme écrite, optimiser l'emploi des outils de communication, être capable de proposer des démarches de résolution de problème ...

○ Voie générale : cycle scientifique – sciences de l'ingénieur (S-SI)

Un séminaire académique a eu lieu le 27 mars 2014. Dans la continuité des précédents, il a permis de rappeler les enjeux, de préciser les modalités de mise en œuvre de l'enseignement de sciences de l'ingénieur, de fixer des axes de travail :

- Utiliser une progression pédagogique unique permettant de développer les 4 compétences (analyser, modéliser, expérimenter, communiquer) et de transmettre les connaissances associées de manière cohérente et progressive.
- Développer des séquences d'enseignement riches de sens et de contenus pour les élèves. C'est-à-dire des séquences qui posent et permettent de résoudre des problématiques système authentiques mises en perspective de questions sociétales ; qui développent des compétences scientifiques en s'appuyant sur la mesure et l'analyse d'écart ; qui permettent de construire et de formaliser une base de connaissances scientifiques et technologiques.
- Développer la capacité des élèves à travailler en équipe par des organisations pédagogiques adaptées.



- Mettre en évidence le caractère interdisciplinaire des sciences et de la technologie, notamment à travers le projet où cette interdisciplinarité est réglementaire.
- Donner aux élèves, notamment à travers le projet, un espace pour développer leur créativité, leur autonomie, leur esprit d'initiative, leur esprit d'équipe. Pour cela, le projet peut avantageusement trouver une prolongation par la participation aux olympiades de sciences de l'ingénieur.

Pour mettre en œuvre un tel enseignement, le travail en équipe pédagogique est incontournable. Pour faciliter et accompagner cette démarche, la mutualisation des productions pédagogiques a été organisée sur un espace de la plateforme EDULINE ; des supports de formation à distance sont mis en place en appui et en complément des formations proposées au PAF.

- **Voie technologique : cycle sciences et technologies de l'industrie et du développement durable (STI2D)**

Pour le cycle terminal STI2D, il convient de consolider le travail engagé :

1. **Concevoir et formaliser une progression pédagogique** tenant compte des points traités en classe de première et permettant d'atteindre au travers un enchaînement cohérent de séquences les neuf objectifs du programme à l'issue du cycle de deux ans de formation. Les cahiers des charges des projets (cf. actes du séminaire du 1^{er} avril 2014), sont des éléments essentiels de cette progression. Le travail proposé aux élèves dans cette situation d'enseignement doit permettre de positionner le projet comme synthèse des enseignements technologiques.
2. **Favoriser autant que possible la mise en œuvre de projets à caractère pluritechnologique** pour initier un travail collaboratif entre élèves de spécialités différentes. Les choix des supports de projet, d'un niveau de complexité compatible avec les exigences du programme de formation, doivent permettre aux élèves de dérouler l'ensemble des étapes d'un projet et valoriser ainsi leur travail au travers d'une évaluation certificative mobilisant l'ensemble des indicateurs de performance.
3. **Poursuivre le travail collectif** réunissant des enseignants de profils différents pour développer des séquences pédagogiques articulées autour des interactions entre les flux de matière, d'énergie, d'information. Le chaînage de ces différentes séquences pédagogiques permettra d'élaborer un plan de formation organisé en thèmes de séquence. Les ressources académiques STI2D, fruit du travail collectif entamé en 2011, et, pour partie présentées lors des 4 derniers séminaires, doivent continuer à s'enrichir de nouvelles contributions accessibles via le portail académique STI.
4. **Donner du sens à la formation par une approche pluridisciplinaire.** Cette approche doit permettre de fédérer les enseignements technologiques (transversaux et de spécialités), les enseignements scientifiques (mathématiques et sciences physiques), sans omettre la dimension linguistique au travers du co-enseignement de technologie en langue vivante.

Ces quatre priorités visent un même objectif : déployer un enseignement conforme à la finalité du cycle STI2D qui est de développer les compétences des élèves pour leur permettre de préparer efficacement une poursuite d'étude post-baccalauréat, au travers d'**une pédagogie privilégiant le concret et s'intéressant aux enjeux d'actualité.**

L'analyse des résultats d'orientation à cette rentrée 2014 confirme la poussée d'effectifs déjà constatée les années précédentes en classe de première STI2D. Les efforts consentis jusqu'à présent commencent à porter leurs fruits.

A l'issue de la formation, les bacheliers STI2D s'orientent majoritairement vers des voies de formations courtes en sections de techniciens supérieurs ou DUT. Il convient d'encourager dans chaque établissement tous les élèves qui ont le potentiel suffisant de poursuivre leurs études en CPGE TSI.



☐ Les sections de technicien supérieur pour conduire à la professionnalisation tout en suivant un parcours riche, exigeant et sécurisé

Pour les professeurs impliqués dans la formation des techniciens supérieurs, deux points de vigilance :

Le premier point de vigilance concerne l'accueil des bacheliers généraux, technologiques et professionnels en STS. Il s'agit dans un premier temps de conforter leurs choix d'orientation en leur présentant objectivement les contenus de formation, les attentes et exigences. Par la présentation de projets industriels réalisés par des étudiants des sessions antérieures, de retours d'expérience, par la démonstration de la qualité des partenariats initiés, par une mise en perspective du marché du travail, en analysant leurs potentiels, points forts et faiblesses, il s'agit de les accompagner dans cette entrée en formation, puis de les accompagner ultérieurement en fonction de leurs besoins.

Le deuxième point de vigilance concerne la capacité d'emmenner le plus grand nombre au niveau d'exigence défini dans les référentiels de formation. Si quantitativement, les Sections de BTS Industriels affichent des résultats académiques très satisfaisants, l'adéquation entre le niveau de formation, le niveau d'exigence défini par les référentiel et l'évaluation des compétences professionnelles doit être systématiquement recherchée, surtout lorsque cette dernière est pratiquée dans le cadre du Contrôle en Cours de Formation. Il s'agit d'assurer aux industriels qui embaucheront ces futurs techniciens supérieurs, que ces derniers sont en capacité de s'inscrire dans le projet de développement des entreprises qui les recruteront.

Il s'agit de responsabiliser les étudiants, les apprentis en les associant au projet de formation qu'ils vivront durant ces deux années à venir. Il s'agit de prévenir tout décrochage prématuré. Il s'agit de construire des parcours de formation plus personnalisés, adaptés aux besoins des différents étudiants, afin de les amener à l'obtention du diplôme mais aussi à une insertion professionnelle ou une poursuite d'études soit totalement réussie. Il s'agit de développer des liaisons bac pro-BTS pour faciliter l'intégration et la réussite des bacheliers professionnels, pour cela un guide académique est en cours de finalisation et devrait être prochainement diffusé dans les EPLE. Ce guide apporte des solutions ou des organisations déjà expérimentées dans différents EPLE, solutions ou organisation qui pourront être reconduites, mises en œuvre à l'initiative des équipes pédagogiques.

☐ Les classes préparatoires aux grandes écoles (MPSI-MP, PCSI, PSI, PTSI-PT, TSI, ATS) pour amener progressivement au niveau requis pour poursuivre avec succès un cursus d'ingénieur

La rentrée scolaire 2014-2015 verra la fin de la mise en place des nouveaux programmes de sciences de l'ingénieur dans la classe de deuxième année des CPGE MPSI-MP, PCSI, PSI, PTSI-PT et TSI.

La complexité des systèmes et leur développement dans un contexte économique et écologique contraint requièrent des ingénieurs et des scientifiques ayant des compétences scientifiques et technologiques de haut niveau, capables d'innover, de prévoir et maîtriser les performances de ces systèmes. Le programme de sciences industrielles de l'ingénieur s'inscrit dans la préparation des élèves à l'adaptabilité, la créativité et la communication nécessaires dans les métiers d'ingénieurs, de chercheurs et d'enseignants

L'enseignement des sciences industrielles de l'ingénieur a pour objectif d'aborder la démarche de l'ingénieur qui permet, en particulier :

- de conduire l'analyse fonctionnelle, structurelle et comportementale d'un système pluritechnologique ;
- de vérifier les performances attendues d'un système, par l'évaluation de l'écart entre un cahier des charges et des réponses expérimentales ;



- de proposer et de valider des modèles d'un système à partir d'essais, par l'évaluation de l'écart entre les performances mesurées et les performances calculées ou simulées ;
- de prévoir les performances d'un système à partir de modélisations, par l'évaluation de l'écart entre les performances calculées ou simulées et les performances attendues au cahier des charges ;
- d'analyser ces écarts et de proposer des solutions en vue d'une amélioration des performances ;
- uniquement en CPGE PTSI-PT, de concevoir tout ou une partie d'un système en intégrant le champ de contraintes induit par la gestion du cycle de vie du produit dans le cadre du développement durable (l'innovation et la créativité sont également des marqueurs forts de la démarche de conception) ;
- uniquement en CPGE PTSI-PT, d'intégrer les procédés de réalisation dans la démarche globale de création d'un produit.

L'identification et l'analyse des écarts présentés mobilisent des compétences transversales qui sont développées en sciences industrielles de l'ingénieur, mais aussi en mathématiques et en sciences physiques. Les sciences industrielles de l'ingénieur constituent donc un vecteur de coopération interdisciplinaire et participent à la poursuite d'études dans l'enseignement supérieur.

Les technologies de l'information et de la communication sont systématiquement mises en œuvre dans l'enseignement. Elles accompagnent toutes les activités proposées. Toutes ces activités, individuelles et en équipe, s'inscrivent naturellement dans le contexte collaboratif d'un environnement numérique de travail (ENT).