



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

Lille, le 4 septembre 2015

Les IA-IPR de Sciences et Techniques
Industrielles

à

Mesdames et Messieurs les enseignants

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

Inspection Pédagogique

Téléphone
03 20 15 67 20

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

□ Introduction commune : L'apport des sciences de l'ingénieur et de l'industrie, de la technologie pour l'apprentissage des valeurs de la République et la laïcité

Les enseignements de sciences de l'ingénieur et de l'industrie et de la technologie doivent doter chaque futur citoyen d'une culture faisant de lui un acteur éclairé et responsable de l'usage des technologies et des enjeux éthiques, sociaux, économiques associés.

Les relations entre la technologie, les sciences et la culture évoluent. Elles sont de plus en plus intégrées. Ce constat nécessite d'apporter une culture technologique aux futurs citoyens pour qu'ils comprennent et deviennent des acteurs responsables des enjeux économiques et industriels induits par la croissance verte, l'usine du futur, la transition énergétique, l'évolution vers le tout numérique.

Nos enseignements doivent permettre aussi l'acquisition de comportements essentiels pour la réussite personnelle et la formation du citoyen, comme le travail en équipe, le respect d'un contrat, l'approche progressive et itérative d'une solution qui n'est jamais unique, la prise de décisions multicritères sur la base de compromis acceptables, l'utilisation de démarches de créativité, etc.

Discipline de synthèse et porteuse de démarches pédagogiques innovantes (pédagogie inversée, démarche de projet, faire pour apprendre, etc.), les outils numériques sont au cœur de l'enseignement de la technologie, de la modélisation du réel dans la dimension scientifique, de l'usage citoyen dans la dimension socioculturelle et de l'innovation et de la créativité, dans le triptyque « ingénierie-design-métiers ». L'informatique révèle toute sa puissance en installant une chaîne numérique complète prenant en charge toutes les étapes de conception, de l'expression du besoin à la réalisation matérielle sur les moyens de réalisation, sur des systèmes de prototypage, d'impression 3D.

Au-delà de l'acquisition de compétences partagées par tous les citoyens, les projets technologiques, les projets industriels en BTS visent à développer des compétences spécifiques pour concevoir et réaliser. Elles préparent selon les niveaux à des fonctions de création, de conception, d'utilisation, de réalisation, de maintenance et de gestion de biens et de services.

1- Les apports de la dimension scientifique et technique

La complexité des systèmes et leur développement dans un contexte économique et écologique contraignent requièrent compétences scientifiques et technologiques, pour innover, prévoir et maîtriser les performances de ces systèmes. La technologie s'appuie alors sur les disciplines scientifiques, pour aborder la démarche du technicien ou de l'ingénieur. C'est aussi une manière d'établir des relations entre l'étude des problèmes de société et l'argumentation et d'initier ainsi les élèves à une culture du débat. Nos démarches y contribuent de fait, sous réserve de mettre en place de véritables démarches d'investigation et de projet.

Donner du sens aux activités pédagogiques impose de les centrer autour de cette démarche scientifique et technologique. Celle-ci développe l'esprit critique et conduit éventuellement à la remise en cause des protocoles expérimentaux, des mesures effectuées, des modèles et solutions retenus, dans le cadre d'une véritable réflexion scientifique et technologique.

Cette démarche rigoureuse d'observation et d'analyse systémique des objets techniques, de systèmes réels, d'analyse de leur comportement, de la construction ou de l'utilisation de modèles multi physiques, de dispositifs de simulation permet aux futurs citoyens de différencier ainsi ce qui relève des sciences et de la connaissance et ce qui relève des opinions et des croyances. Nos enseignements sont au premier plan pour mettre en œuvre des constructions de faits scientifiques et technologiques. Les apprentissages associés permettent d'apprendre à distinguer ce qui relève du « savoir » et ce qui relève du « croire », ce qui relève de « la connaissance » de ce qui relève de « l'opinion », ce qui relève de « l'objectivité scientifique » de ce qui relève de la « croyance personnelle ou collective ». A ce titre l'enseignement de la discipline permet d'écarter toute démarche dogmatique.

L'identification et l'analyse des impacts environnementaux des systèmes techniques étudiés, les études en écoconception, les études sur les coûts énergétiques, de transformation et de transport, sur la durée de vie des produits et leur recyclage permettent de construire une nouvelle forme de responsabilisation vis-à-vis de l'usage raisonné des technologies, des enjeux éthiques associés. Ainsi, ces études permettent d'adopter un positionnement citoyen assumé au sein de la société par une connaissance approfondie de ses enjeux.

La dimension « ingénierie - design – métiers » permet de lever les préjugés, les représentations inexactes et participe à la construction d'un projet d'orientation contributif au « parcours d'avenir » (ex PIIODMEP). Cette dimension ouvre à l'imagination et la créativité dont on a fondamentalement besoin pour nourrir un projet. Être créatif, c'est aussi la capacité de développer un esprit critique et de travailler en groupe à l'émergence et la sélection d'idées. Nourrir un projet, c'est aussi s'inspirer des idées et des productions existantes, coopérer, collaborer, être autonome et critique dans ses recherches documentaires, rester critique à l'égard des médias, s'entraider autour d'objectifs communs, communiquer, agir, décider individuellement, collectivement, rendre compte.

2- Les apports de la dimension socio culturelle

Cette dimension établit le trait d'union entre le culturel et le scientifique, « comprendre ce qui a déjà été produit. Il s'agit d'une investigation à rebours, partant de l'observation d'un résultat pour remonter aux causes probables de sa création, tout objet technique étant le résultat d'un faisceau d'influences.

C'est en réseau qu'il convient de raisonner, en tissant des liens, en connectant maillons techniques créatifs, des dates, des lieux, des personnalités, des inventions,

des événements et moments historiques, des courants d'inspiration et jalons culturels historiques ou œuvres artistiques.

L'homme interagit avec son milieu. Au travers des objets et des systèmes qu'il fait naître, se construisent des rapports humains, sociaux et économiques. Arts et techniques participent tous deux de l'activité créatrice de l'homme. Les sciences et technologies qui offrent de nombreuses perspectives interrogent profondément l'éthique et la responsabilité citoyenne.

3- Les apports de la démarche de projet : une culture de l'engagement

Le concept de projet est ancré dans les démarches techniques et pédagogiques depuis que nos enseignements existent. Le projet technique est mis en œuvre dans les formations industrielles. Le projet pédagogique est également vécu au collège, dans les baccalauréats scientifiques et technologiques STI2D et S-SI. Il devient le support des activités et des apprentissages

Le principal intérêt du projet est de permettre à l'élève, l'étudiant ou l'apprenti de devenir acteur de sa formation. Il « apprend en faisant » et « fait pour apprendre ». Il devient aussi un des acteurs d'une pédagogie collaborative inter personnelle, inter disciplinaire et même inter générationnelle dans une nouvelle relation avec ses professeurs. Il développe une pédagogie du compromis pour atteindre un objectif technique, scientifique dans un contexte sociétal donné (économique, écologique, culturel, etc.), et participe aux travaux d'une équipe pour développer des compétences relationnelles. Enfin, il vit une pédagogie de la responsabilisation à travers un engagement personnel dans un projet qui s'inscrit dans la durée, induit le concept de contractualisation associé à la répartition de tâches collaboratives organisées vers un objectif partagé.

Tout cela relève d'une dimension de la formation fondamentale, individuelle et collective rarement mise en valeur dans notre système éducatif. Le projet devient une autre manière d'apprendre, la motivation individuelle et collective décuple les capacités d'apprentissage en leur donnant un sens concret, en montrant aux élèves que l'investissement « paye », qu'il est possible d'y arriver. Ce passage du passif à l'actif devient, pour certains, un passage indispensable pour envisager d'aller plus loin, pour se prouver à eux-mêmes qu'ils le peuvent s'ils en ont envie. C'est une des caractéristiques de notre enseignement, travailler autrement, développer des pédagogies actives spécifiques, équilibrer le concret et l'abstrait, donner à l'erreur un autre statut... Cette alternative permet de former de bons techniciens et de vrais scientifiques ou technologues, aux qualités différentes mais complémentaires.

Nos enseignements s'appuient sur des démarches de projet structurées amenant chaque élève à apprendre à travailler en équipe, à tenir un rôle, à assumer une responsabilité individuelle et collective et à vivre ensemble une réussite ou un échec. Cet apprentissage participe activement au développement des valeurs de la république que sont la solidarité, la responsabilité, l'altérité, la tolérance et l'engagement.

- 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 enjeux associés aux grandes questions de société, de disposer des clés de compréhension du monde technologique qui les entoure, de comprendre les enjeux associés aux 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 vis à vis des réponses technologiques et 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 sociales, 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. Les projets de programmes pour lesquels les enseignants de technologie ont été consultés confirment la pérennité de ces ambitions.

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.

Dans la perspective de la mise en œuvre de la réforme du collège, c'est une année particulière qui débute, elle doit nous permettre de travailler en anticipation à la mise en place des nouveaux programmes pour septembre 2016. L'enseignement de Technologie tel que défini actuellement doit permettre aux autres disciplines de s'associer aux compétences développées par la discipline. La recherche d'une plus grande trans ou pluri disciplinarité 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 et interaction constante avec son environnement

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 et doit s'étendre à la relation écoles-collège dans le cadre du cycle 3 et de l'apprentissage des sciences. Le travail initié dans la construction thématique des séquences d'enseignement, dans plusieurs bassins autour de projets ou de challenges (Course en Cours, Challenges « Helica », « Da Vinci race », « Robbynov », « Mécano » ...) doit pouvoir se généraliser et s'ouvrir une plus grande interdisciplinarité, dans la perspective des enseignements de pratiques interdisciplinaires (EPI), dans le cadre de l'apprentissage des valeurs de la république et de la laïcité, au travers de l'enseignement moral et civique (EMC).

Fort de ces expériences, les liaisons écoles-collège, dans le cadre du cycle 3 (cm1-cm2 - 6^{ème}), les liaisons collèges-lycée (3^{ème} – 2^{nde} – cycle terminal) doivent conforter les projets d'orientation positive des élèves, sur la réduction des taux de redoublement et de décrochage.

Les modalités de formation seront modifiées cette année afin d'accompagner la mise en œuvre des axes de la réforme du collège. Pour autant, des dispositifs sont maintenus : groupes de formateurs pour la création de ressources, maintien des « CARTec » pour permettre aux professeurs volontaires de disposer d'une structure locale de travail collaborative.

□ **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 démarches 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 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 2015 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 dans de nombreux établissements 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 concept d'univers et le projet s'inscrivent totalement dans cette démarche, ils constituent 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 ...

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

Dans la continuité des recommandations précédentes, en analysant les projets soumis en commission académique, les résultats obtenus à l'épreuve écrite de Sciences de l'ingénieur, il est nécessaire de continuer à rappeler les enjeux, de préciser les modalités de mise en œuvre de l'enseignement de sciences de l'ingénieur, de maintenir les axes de travail définis les années précédentes :

- 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 ;

- accompagner les élèves dans la maîtrise des langages, à l'écrit, à l'oral, qu'ils relèvent de la langue française, de la langue vivante étrangère, de nature scientifiques et/ou technologiques.

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 pluri-technologique** 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. Le travail de réflexion, mené par les équipes, sur la rédaction des cahiers des charges des projets est à saluer et doit être poursuivi. Les outils d'aide à la rédaction des cahiers des charges et au pilotage des projets doivent être mobilisés pour faciliter l'encadrement des élèves tout au long de la démarche de projet.
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.

Cette stratégie gagnante permettra aux équipes d'ajuster leurs enseignements aux exigences scientifiques et technologiques de l'épreuve des enseignements technologiques transversaux. 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.
5. **Poursuivre l'intégration des systèmes pluri-technologiques** disponibles dans les laboratoires **dans les progressions pédagogiques et activités des élèves** pour favoriser et l'approche concrète et active de cet enseignement en vue d'acquérir les bases scientifiques nécessaires à la réussite dans l'enseignement supérieur. La mise en œuvre du concept "d'univers" y contribue.

Ces cinq 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**.

Les stages proposés au plan académique de formation, le dispositif d'accompagnement local des professeurs de S2I, les ressources numériques mis à disposition au travers des sites institutionnels et des bases de connaissances sont autant de solutions pour aider les enseignants à poursuivre leur processus de professionnalisation sur les nouveaux contenus de formation et les stratégies pédagogiques associées.

L'analyse des résultats d'orientation à cette rentrée 2015 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**

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'emmener 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 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 a été diffusé dans l'ensemble des établissements disponibles sur le site académique STI. 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 stages ou formations alternées ont vocation à :

- placer les étudiants ou apprentis dans des situations professionnelles réelles ;
- leur faire découvrir un ou plusieurs secteurs d'activités, un ou plusieurs métiers ;
- les aider à appréhender le monde de l'entreprise (fonctions des personnels, structure de l'entreprise, contraintes, relations humaines, difficultés liées au genre, à l'origine,...) ;
- conforter leur projet de formation ;
- de confronter les étudiants et apprentis, de manière critique, à un système de valeurs issues de l'entreprise et pouvoir y adhérer de manière responsable ;
- préparer à l'insertion professionnelle.

Dans l'ensemble des référentiels de la voie professionnelle la dimension « **Qualité – Santé – Sécurité – Environnement** » (QSSE) est prise en compte et conduit à **respecter et faire respecter des règles collectives et individuelles quant à la prévention des risques et au respect de l'environnement.**

En plus d'être des moments de formation aux conditions réelles de travail, ces stages en milieu professionnel sont indispensables à la formation au « savoir-être », qui devient une valeur de plus en plus importante aux yeux des employeurs.

La confrontation à la réalité d'un milieu professionnel, à ses rapports sociaux, à ses exigences implicites et explicites est un apprentissage fondamental qui prolonge l'éducation familiale et scolaire pour donner aux jeunes les codes sociaux et professionnels nécessaires à l'insertion dans la société.

- **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**

Suite à la 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). Les nouveaux programmes de sciences de l'ingénieur dans les CPGE MPSI-MP, PCSI, PSI, PTSI-PT et TSI sont aujourd'hui déployés.

Leur mise en œuvre mérite d'être confortée également en première et 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.

Ces programmes intègrent 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 pluri-technologique ;

- 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).

La complexité des systèmes et leur développement dans un contexte économique et écologique contraignent et requièrent un plus grand nombre d'ingénieurs et de scientifiques ayant des compétences scientifiques et technologiques de haut niveau, capables d'innover, de prévoir et maîtriser les performances de ces systèmes. Des effectifs importants en CPGE constituent un élément de réponse à cet enjeu de société. Le dispositif académique de professeurs référents mis en place favorise l'augmentation des flux d'étudiants vers ces formations de haut niveau.

**Bonne année scolaire,
Respectueuses salutations**

*Groupe IA-IPR STI : F. BACON – J.M. DESPREZ – J.J. DIVERCHY – C. DUBOIS – D. HELARD – C. LASSON
et les chargés de mission d'inspection et d'animation*