

Les études à l'ISEP

Jean-Paul Soubeyrand
Directeur des Études



Je vous propose de commencer par une petite histoire :

Un jeune homme qui a répondu à une annonce recherchant un cadre supérieur est reçu par le PDG.

- Quels diplômes avez-vous ?

- Vous demandez un diplôme de Polytechnique, l'ISEP, l'ENA ou HEC ? J'ai les quatre ! Je parle couramment anglais, allemand, russe, espagnol, chinois. Je suis capable de travailler douze à quinze heures par jour, même le week-end s'il le faut. J'ai une connaissance approfondie de tous les secteurs vitaux pour une entreprise ; gestion, fabrication, système d'information, commercial, etc. L'argent ne m'intéresse pas vraiment, vous me donnerez le salaire que vous voudrez...

- Vous n'avez pas de défaut ? fait le PDG époustoufflé.

- Si, juste un : j'adore raconter n'importe quoi...

Cette histoire illustre la problématique d'une formation d'ingénieurs. Si l'on dresse une liste des qualités attendues par les uns ou par les autres, on constate que le « cahier des charges » est pour le moins exigeant : maîtriser parfaitement la technique, cela va de soi, avoir une large culture scientifique, être parfaitement bilingue français-anglais (« l'anglais n'est plus une langue étrangère, c'est la langue de travail ») et maîtriser au moins une autre langue, avoir une expérience internationale de plusieurs mois, avoir une excellente connaissance de l'entreprise, avoir effectué cinquante semaines de stages, avoir une bonne connaissance des sciences managériales, avoir l'esprit entrepreneur, une bonne culture générale, un

bon esprit d'analyse et de synthèse, une forte capacité d'abstraction, une grosse puissance de travail, de la créativité, de l'autonomie, être capable d'adaptabilité face à un monde sans cesse changeant, etc.

Si l'on rencontre parfois un diplômé réunissant un maximum de ces qualités, force est d'avouer que cela n'est pas la majorité.

Cependant il n'est pas question d'y renoncer d'avance et le rôle de l'école est clairement d'offrir à chaque élève les conditions de pouvoir développer au maximum toutes ces qualités, selon sa personnalité et ses goûts propres. Le projet pédagogique de l'ISEP est de former des ingénieurs dotés de larges connaissances scientifiques, de fortes compétences managériales, d'une bonne ouverture internationale, d'un bagage technique leur permettant d'être très rapidement opérationnels, avec un pôle d'excellence objet de l'option de dernière année.

Comment s'y prend-on dans une école d'ingénieurs comme l'ISEP en 2006 ? Une réforme des études vient d'être mise en place en septembre 2005 en première année du cycle ingénieur, elle se poursuivra en 2006/2007 en deuxième année et nous allons en expliquer les grandes lignes.

Les temps changent...

Une réforme était devenue nécessaire car, au fil des années, un certain nombre d'enseignements nouveaux s'étaient ajoutés aux enseignements traditionnels,

Les études à l'ISEP

gonflant exagérément les horaires et ne mettant pas les élèves dans une situation sereine de travail.

Autre élément à prendre en compte, constaté dans le très sérieux « Bulletin de l'Union des Professeurs de Spéciales » d'octobre 2005 : les élèves ont par ailleurs de plus en plus de mal avec les calculs même simples. Avec une conséquence immédiate : l'enseignement traditionnel de sciences dites fondamentales pose problème. J'ajouterai enfin que pour les générations actuelles, nées avec une « zapette » dans une main et une console vidéo dans l'autre, l'attention soutenue en séances académiques de cours magistraux est devenue un exercice difficile. Sur ces deux derniers points, il ne s'agit que d'une constatation courante et surtout pas d'un jugement de valeur sur les possibilités des élèves actuels. Ils arrivent tels qu'ils ont été formés et la question pour l'école n'est pas de savoir si le niveau baisse, si l'on doit regretter cette évolution ou non, mais bien d'assurer sa part dans la formation des jeunes ingénieurs, à l'interface entre le secondaire et l'entreprise.



Ce qui n'est pas simple, car l'école n'est qu'une courte étape de trois ans dans la formation des diplômés et l'on attend beaucoup de cette étape. Si l'on retire les périodes à l'étranger, les stages et les élèves n'y passent intra-muros souvent moins que quatre semestres.

Enfin, dernier point qui a poussé à une refonte des enseignements, le fameux « LMD » (Licence, Master, Doctorat) et le système de transferts de crédits européen « ECTS », issus du processus de Bologne.

Très schématiquement, les études supérieures doivent être semestrialisées, le travail d'un semestre donnant droit à l'octroi de 30 crédits. Un crédit représente en première approximation une vingtaine d'heures de travail, de quelque nature qu'il soit, en face à face avec un enseignant ou en travail personnel. Un diplôme d'ingénieur nécessite d'obtenir 300 crédits après le baccalauréat. On peut imaginer qu'une partie de ces crédits soit obtenue dans un établissement, une autre partie dans un autre établissement, n'importe où en Europe, pourvu que l'établissement d'origine reconnaisse les crédits accordés ailleurs.

Le but de ce système est de faciliter les échanges d'étudiants entre établissements. Et cela marche ! Cette année, 45 élèves de l'école sont allés effectuer pendant leur dernière année au moins un semestre d'études dans une université partenaire.

...Les préceptes demeurent

« Les voyages forment la jeunesse », « mieux vaut une tête bien faite qu'une tête bien pleine » : voilà qui pourrait suffire à définir les études dans une école d'ingénieur au XXI^{ème} siècle. Rien de bien nouveau donc ! Mais cela nécessite tout de même quelques développements, comment s'y prend-on ?

Les programmes

Je n'entrerai pas dans cet article dans le détail du contenu des enseignements. Le lecteur intéressé pourra le consulter sur le site Internet de l'école (www.isep.fr) où figurent le plan et le volume horaire de chaque cours.

Disons simplement que les trois premiers semestres forment un tronc commun pendant lequel sont enseignés les fondamentaux en informatique, électronique et formation managériale. Le choix de l'option de dernière année se fait en fin de troisième

semestre et le quatrième semestre est devenu pré-optionnel. Cette nouvelle organisation a obligé la direction des études et les enseignants à s'interroger sur les connaissances communes à tous les ingénieurs ISEP, enseignées donc pour l'essentiel sur trois semestres. Et elle permet de donner plus de pré-requis spécialisés avant la dernière année, ce qui permet d'approfondir davantage les enseignements de celle-ci.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, une partie importante des élèves fait sa dernière année dans une université étrangère. Cela nécessite donc que le tronc commun soit suffisamment vaste pour servir de préalable à tout type de formation en électronique, informatique ou télécommunications. À l'inverse, les élèves qui viennent à l'ISEP ne doivent pas se sentir perdus par manque de pré-requis. Tout cela impose de fait une certaine uniformisation dans les programmes.

Les études dans les universités étrangères sont généralement un peu plus spécialisées qu'à l'ISEP où le spectre reste large; cela a été aussi une des raisons ayant conduit à des enseignements pré-optionnels dès le second semestre de deuxième année.

Les évolutions des programmes ne sortent pas du chapeau de la direction des études. Tout commence en Conseil de perfectionnement qui réunit des responsables scientifiques de grands groupes. Le président actuel en est François Levieux, de la direction technique de Thales. Le Conseil se réunit

généralement deux fois l'an et éclaire la direction de l'école sur les évolutions à moyen terme dans tel ou tel domaine, aussi bien en terme de métiers qu'en terme de compétences nécessaires. Les programmes de dernière année, eux, font l'objet de discussion dans des « comités de programmes » réunissant des représentants d'entreprises du secteur. Ces programmes d'option font généralement l'objet de retouches tous les ans, sous l'impulsion de leur responsable, et sont entièrement révisés tous les trois ans environ.

Il est frappant et très rassurant de constater la quasi-unanimité lors de ces comités concernant la nécessité de garder des enseignements suffisamment généraux et de ne pas sombrer dans les effets de mode. Tout le monde est bien conscient de la rapidité de l'évolution du monde de l'entreprise et de la nécessité de donner un bagage permettant certes d'être opérationnel à la sortie de l'école mais surtout d'être capable d'évoluer tout au long de sa carrière. Les formules « apprendre à apprendre » « savoir-faire et savoir-être » sont un peu galvaudées mais restent donc plus que jamais d'actualité.

La pédagogie

Mais revenons à la réforme! Elle a permis d'alléger un peu les horaires de présentiel. Plus question par exemple de séances académiques de quatre heures comme par le passé. N'importe quel pédagogue ou plus généralement n'importe qui a dû subir de telles

séances sait bien que leur efficacité est très limitée. Cela suppose bien sûr de faire quelques choix dans ce que l'on enseigne, en visant un gain d'efficacité. Est-il utile par exemple de faire telle démonstration? Ne vaut-il pas mieux s'attacher à des exemples d'application. Il ne faut évidemment pas renoncer systématiquement à démontrer les choses, il faut le faire à bon escient.

Le volume horaire de « face à face enseignant » a donc été revu à la baisse, surtout en ce qui concerne les « cours



Les études à l'ISEP

magistraux », au profit des activités de type projet ou études de cas.

Si l'on veut que les élèves travaillent en dehors des heures de cours et participent à la vie associative de leur école, il faut bien leur dégager du temps pour cela. Des journées de 8 heures, comme cela était devenu le cas au fil des ans, n'y poussent pas et étouffent les bonnes volontés!

Et l'on souhaite évidemment développer ce temps de travail personnel, qu'il soit individuel ou en groupe. D'où également le renforcement d'un contrôle continu basique pour encourager le travail régulier et l'importance donnée aux projets.

L'anglais, nous l'avons signalé, est désormais considéré par beaucoup comme langue de travail. L'ISEP pousse la logique jusqu'au bout et depuis quelques années maintenant les enseignements des options de dernière année se font en langue anglaise (cinq sur sept à la rentrée 2006). Ces options se font dans un environnement véritablement international car les cours techniques peuvent mêler étudiants du programme ingénieur, étudiants étrangers en échange et étudiants étrangers des programmes MSc de l'ISEP. Ceci explique sans doute que pour la plupart des élèves obtenir le score de 750 au TOEIC (Test of English for International Communication) comme demandé par la Commission des Titres d'Ingénieur n'est pas un réel problème.

L'école s'est profondément internationalisée ces dernières années, de par l'arrivée du programme « Stanford à Paris » abrité par l'ISEP (une quarantaine d'étudiants(es) américains(es) de la prestigieuse université californienne en permanence dans nos murs) et la création il y a cinq ans des programmes MSc, pour des étudiants étrangers, accrédités par la Conférence

des Grandes Écoles (une centaine sont en cours d'études dans ces programmes qui durent de 18 à 24 mois, en particulier beaucoup d'étudiants indiens et chinois). Même les élèves qui ne partent pas dans une université étrangère, je pense aux apprentis tout particulièrement, vivent ainsi malgré tout dans un environnement international et interculturel.

Pour fixer les idées, rappelons les options de dernière année actuellement proposées : « Systèmes embarqués » (nouvelle option 2006/2007), « Réseaux informatiques », « Digital Systems on Chip », « Information Systems », « System Integration & Project Management », « Telecommunications », « Telecommunications and Wireless Networking ».

Un problème particulier : les sciences fondamentales

Revenons à l'enseignement des sciences fondamentales. Les élèves dans leur grande majorité, on l'a dit, ne maîtrisent pas bien les calculs, et ceci ne concerne pas que l'ISEP.

Quand on fait de la physique, du traitement du signal ou de l'électromagnétisme, cela complique la tâche ! Il existe certes des outils de calcul formidables (des logiciels comme Maple ou Mathematica par exemple) qui peuvent théoriquement remédier à ce problème. Un peu à la manière des calculatrices : qui



pose encore une division à la main ? Sur le papier c'est magnifique : on met les phénomènes en équation, le logiciel les résout et il n'y a plus qu'à interpréter les résultats obtenus. De quoi développer un bon « sens physique ».

Mais, c'est un constat, l'enseignement n'a pas vraiment suivi. On continue à enseigner, et à évaluer les sciences de manière traditionnelle et ce n'est pas une totale réussite, il faut l'avouer. L'enseignement doit de toute évidence s'adapter à cette donne nouvelle, ce qui nécessite de profondes remises en cause par les enseignants dans leur manière d'enseigner et d'évaluer. Cela paraît simple mais l'expérience montre que cela ne se fait pas simplement. C'est un vrai défi et clairement un axe de travail. Il est d'ailleurs prévu de le mettre à l'ordre du jour du prochain conseil de perfectionnement. Pour l'heure, les programmes de tronc commun ont été un peu allégés et ramenés à l'indispensable. En contrepartie, les élèves ayant le goût des sciences fondamentales et l'envie d'approfondir peuvent le faire au travers d'enseignements électifs en deuxième année : tout au long de cette année, des enseignements au choix sont proposés (sur une demi-journée) permettant d'aller au-delà du bagage de base, aussi bien en formation managériale qu'en sciences fondamentales ou qu'en connaissances connexes. Il est prévu par exemple à la rentrée prochaine de proposer un module en biologie, en partenariat avec l'EBI, École de Biologie Industrielle de Cergy. Il serait absurde de le proposer à l'ensemble des élèves mais il nous semble important que des élèves puissent acquérir des compétences dans ce domaine qui dans quelques années aura peut-être quelques débouchés intéressants.

Les TICE

Un peu dans le même esprit que les logiciels de calcul formel, on attend beaucoup des TICE, les Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement, très prometteuses.

Dans les faits, cela se traduit pour l'heure par la mise en ligne des supports pédagogiques, un dialogue plus aisé avec l'enseignant par la voie de l'e-mail ou de forums, extensions virtuelles de la classe, lors d'un projet par exemple. Un élève de l'ISEP en échange dans une université étrangère peut facilement se procurer le cours dont il a éventuellement besoin pour l'aider dans son travail sur place. On trouve

également sur le Net de remarquables animations illustrant tel ou tel phénomène de physique et facilitant sa compréhension. Ce sont certes de très intéressantes avancées. Mais en sommes-nous aux premiers balbutiements des TICE, seront-elles la source d'une révolution dans l'enseignement ? Ou bien resteront-elles une simple aide ? La question est ouverte. Notons tout de même que le développement de supports de qualité demande un travail important et a donc un coût élevé.

Depuis la rentrée dernière, les élèves de l'ISEP ont accès à des cours de langue en ligne, accessibles de n'importe quel poste relié à Internet, indiscutablement de qualité. Mais pour l'heure les résultats sont mitigés : il faut beaucoup de discipline pour s'astreindre à travailler seul en ligne !

Pour l'anecdote, signalons toutes les difficultés que posent lors des contrôles de connaissances les outils modernes de communication de type Wi-Fi ou autre. Outre le fait que des cours entiers peuvent tenir en mémoire, la communication avec des voisins ou des sources extérieures devient enfantine. Doit-on se cantonner à des contrôles de connaissance « sans machine » ? La réponse est loin d'être évidente et l'évaluation des connaissances est une vraie source de réflexion.

L'esprit entrepreneur

L'esprit d'entreprendre ne s'enseigne pas en tant que tel. L'école essaye de l'insuffler à ses élèves, par différents moyens car il n'y a pas de recette universelle !

Signalons tout d'abord le module de création d'entreprise en deuxième année, 70 heures de cours, réalisation d'un business plan, soutenance devant un jury de professionnels (créateurs eux-mêmes ou financiers). Ce module optionnel est choisi tous les ans par une cinquantaine d'élèves et les travaux présentés sont régulièrement considérés par les membres du jury comme de très haut niveau.

La vie associative, encouragée par l'attribution de crédits ECTS, est un bon terrain également pour développer l'esprit d'entreprendre, travailler en équipe et assumer des responsabilités. La réussite exemplaire de Junior ISEP depuis plusieurs années en est l'exemple le plus évident.

L'enseignement culturel

L'ISEP n'oublie pas qu'elle est une école de l'Institut Catholique de Paris. Dans un univers complexe, en mutation perpétuelle et de moins en moins prévisible, les Isépiens de demain doivent se préparer à agir non seulement en acteurs du monde économique, mais encore et surtout en citoyens. Il faut pour cela explorer les enjeux éthiques ou culturels du monde qui les entoure : c'est le rôle de l'enseignement de culture générale.

Les élèves se voient offrir la possibilité de suivre 4 modules choisis parmi une quinzaine pendant leurs deux premières années. Les thèmes et leurs présentations sont disponibles sur le site Internet de l'école. Citons en quelques-uns à titre d'exemple : science et société : enjeux éthiques et spirituels, les enjeux de la mondialisation, la fabrique de l'information, géopolitique du monde contemporain, art contemporain : les mutations, etc. Ces enseignements de grande qualité rencontrent un très vif succès auprès des élèves.

À signaler également à partir de la rentrée prochaine un cours électif proposé par des enseignants de la faculté de théologie sur le thème de l'interculturel vu à travers les différentes religions dans le monde.

Le projet professionnel

Les jeunes qui arrivent de classes préparatoires ont généralement une idée encore fort imprécise de leur avenir. Ils ont la plupart du temps une connaissance

proche de zéro de l'entreprise. Il faut donc les aider à faire mûrir tout cela.

Dès la première année du cycle ingénieur, des cours tels que « identité et itinéraire professionnel », « stratégie de l'entreprise » et plus pragmatiquement les ateliers « CV et recherche de stage » donnent des éléments de réflexion. En deuxième année, « la semaine métier » est entièrement consacrée à la présentation des options et à des conférences ou tables rondes réunissant anciens élèves et représentants d'entreprises, très orientées « métiers ».

La présence de nombreux enseignants vacataires à l'ISEP est également très riche de ce point de vue. Les élèves ont ainsi un contact direct avec des enseignants aux profils très variés qui peuvent leur parler de leurs expériences et de leur métier.

Enfin cela passe évidemment par les stages, un stage obligatoire dans chacune des années du cycle ingénieur, ou par l'apprentissage, formule suivie par 20% des élèves et qui rencontre indéniablement un très grand succès, aussi bien auprès des jeunes qui la suivent qu'auprès de leurs camarades qui en recueillent indirectement des effets.

En résumé, l'ISEP est très attentive aux besoins des entreprises et y répond de manière très réactive. L'excellente cote de l'école est là pour en témoigner. Mais elle est consciente aussi que tous les élèves n'ont pas les mêmes personnalités ni les mêmes centres d'intérêt et elle veille à proposer un environnement permettant à chacun de s'épanouir et de faire fructifier son potentiel au mieux.

Jean-Paul Soubeyrand

Ingénieur ECP. Après quelques années passées au CEA dans le domaine des supraconducteurs au service de la fusion nucléaire (les prémices d'ITER), il a rejoint l'enseignement et est entré au laboratoire de physique de l'ISEP en 1982. Après avoir été assistant de physique puis chef de laboratoire, enseignant en informatique, directeur des concours de la FESIC, « censeur » du cycle préparatoire lors de son passage sous contrat d'association, il est Directeur des Études, depuis cinq ans.