



éduscol



Consultation nationale sur les programmes

Projets de programmes de la classe de seconde générale et technologique

Sciences de l'ingénieur

Enseignement d'exploration

L'organisation de la consultation des enseignants est confiée aux recteurs,
entre le mercredi 27 janvier et le vendredi 12 mars 2010.

Parallèlement au dispositif mis en place dans les académies par les IA-IPR, les
contributions peuvent être envoyées depuis eduscol.education.fr/consultation

27 janvier 2010

Sciences de l'ingénieur

Préambule

Les technologies contribuent à répondre aux besoins humains en passant de l'idée (ou du principe) à la proposition de solutions respectueuses de l'environnement.

Les sciences de l'ingénieur mobilisent les approches scientifiques et technologiques et installent les éléments d'une culture technologique.

Les phases de modélisation et de simulation permettent de prévoir les performances et d'optimiser les solutions.

La démarche de projet conduit à développer des produits économiquement et techniquement viables.

Objectifs

L'enseignement d'exploration des sciences de l'ingénieur a pour objectif de faire découvrir les relations entre la société et les technologies. Il s'agit de montrer en quoi les solutions technologiques sont liées à l'environnement socio-économique, à l'état des sciences et des techniques et en privilégiant la prise en compte des perspectives apportées par le design de produit ou l'architecture.

Cet enseignement aborde l'analyse de systèmes, l'exploitation de modèles et l'initiation aux démarches de conception. Les domaines concernés sont ceux des produits manufacturés pluri technologiques ou de l'habitat et des ouvrages.

Les activités proposées visent à explorer comment :

- exploiter des modélisations et des simulations numériques pour prévoir les comportements d'un système pluri technologique ;
- concevoir ou optimiser une solution au regard d'un cahier des charges, dans le respect des contraintes de développement durable.

Ces activités permettent d'identifier les perspectives d'études supérieures à l'université et en écoles d'ingénieurs, et au-delà, de découvrir les domaines professionnels vers lesquels elles s'ouvrent.

Cet enseignement est conçu dans la continuité des programmes du collège, et s'appuie sur les compétences et les connaissances du socle commun.

Programme de l'enseignement d'exploration

L'enseignement des sciences de l'ingénieur s'appuie sur l'analyse fonctionnelle, comportementale et structurelle d'un système pluri technologique du point de vue de la conception ainsi que sur la mise en œuvre de mesure et de simulation.

Compétences abordées :

| Activités | Notions | Commentaires |
|--|--|---|
| Approfondir la culture technologique | | |
| <p>Caractériser les fonctions d'un système technique.</p> <p>Établir les liens entre structure, fonction et comportement.</p> <p>Identifier des contraintes associées à une norme ou à une réglementation. Identifier la dimension sensible ou esthétique (design ou architecture) associée à un système, un habitat ou un ouvrage</p> | <p>Analyse fonctionnelle, comportementale et structurelle.</p> <p>Organisation globale d'un système technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - information, énergie, matériaux et structures. <p>Prise en compte des dimensions normative, esthétique ou architecturale</p> | <p><i>La réponse à un problème concret de société est privilégiée.</i></p> <p><i>L'analyse fonctionnelle interne ou externe est menée en s'appuyant sur les acquis du collège.</i></p> <p><i>L'analyse du comportement complète les approches structurelles</i></p> <p><i>Cycle de vie du produit prenant en compte les impacts sociétaux et environnementaux.</i></p> <p><i>En fonction des systèmes étudiés, les contraintes liées aux règles d'ergonomie, aux normes (sensibilisation) et à la dimension esthétique ou architecturale sont présentées et justifiées.</i></p> |
| Représenter - Communiquer | | |
| <p>Analyser et représenter graphiquement une solution à l'aide d'un code courant de représentation technique.</p> <p>Rendre compte sous forme écrite ou orale des résultats d'une analyse, d'une expérience, d'une recherche et d'une réflexion.</p> | <p>Représentation numérique du réel</p> <p>Représentations symboliques (fonctionnelle, structurelle, temporelle)</p> | <p><i>Les maquettes numériques sont essentiellement exploitées en lecture, sauf pour des modifications simples.</i></p> <p><i>La compréhension du sens de la représentation symbolique est privilégiée par rapport à son formalisme.</i></p> |
| Simuler, mesurer un comportement | | |
| <p>Identifier un principe scientifique en rapport avec un comportement d'un système</p> <p>Simuler le comportement d'un système technique à partir de l'évolution d'un paramètre d'entrée ou de sortie.</p> | <p>Relations entrée/sortie d'un système.</p> <p>Grandeurs physiques caractéristiques et unités en entrée et sortie d'un constituant, d'une chaîne, d'un système. Préviation de l'ordre de grandeur des résultats.</p> | <p><i>Identification des relations entre des fonctions techniques et des éléments de structure, des critères de choix des matières et matériaux retenus, d'un procédé de mise en forme et de son principe scientifique associé.</i></p> <p><i>Simulation et analyse de l'influence des principaux paramètres sur le comportement d'un système technique.</i></p> |

Organisation proposée

L'enseignement des sciences de l'ingénieur s'appuie sur des études de cas dans lesquelles les relations entre les systèmes pluri technologiques et l'environnement matériel, humain et économique sont déterminantes pour la société.

Il permet d'aborder un corpus de connaissances technologiques pour montrer comment la technologie participe aux évolutions de société et en quoi leur maîtrise est indispensable au respect des grands équilibres économiques, sociaux et environnementaux recherchés.

Les études de cas proposées portent sur :

- des produits et/ou des systèmes techniques conçus par l'Homme en réponse aux besoins de la société (deux questions sociétales au moins sont abordées) et représentatifs de la diversité des champs et des solutions techniques actuelles. Elles privilégient l'exploitation des possibilités qu'offrent désormais les outils de représentation virtuelle en termes d'investigation, de simulation et d'analyse de comportement des systèmes ;
- la recherche d'une solution à un problème technique menée dans le cadre d'une démarche de projet déclinant les différentes phases d'un développement ou amélioration depuis la conception jusqu'à la matérialisation de la solution. Cette dernière étape permettra la vérification des performances, et la comparaison des résultats de simulation et ceux de mesures réelles. On fera appel à des composants du marché ou des équipements de prototypage pour matérialiser la solution.

Pour au moins une des deux analyses, les élèves sont conduits à réaliser, en équipe, une présentation numérique et collective. Cette présentation décrit les modalités, les démarches associées aux activités de recherche documentaire, de représentation des constituants et de simulation des comportements qui formalisent un travail encadré et conduit selon des points de vue sociétaux, techniques et scientifiques.

Les relations avec les entreprises et l'invitation de professionnels ou d'experts contribuent pleinement à ces enseignements. Elles facilitent également la découverte concrète des métiers et des formations associées aux fonctions de conception, de réalisation et d'innovation mises en œuvre dans les entreprises.

Cet enseignement se déroule dans une salle dédiée comportant essentiellement des ordinateurs complétés par des dispositifs expérimentaux simples. Cette organisation matérielle rend possible l'implantation de cet enseignement dans tous les lycées.