

Compte-rendu de la réunion de la Commission Enseignement du GTT AUM

Maison de la Mécanique, Paris La Défense, jeudi 19 juin 2008, de 10h à 13h

Présents :

Eric ARQUIS, Marie-Ange BUENO, Alain CIMETIERE, Denis ENTEMEYER, Aziz HAMDOUNI, Renée GATIGNOL, Denis MARTINAND, Guillaume PARRY, Catherine POTEL, Claude REY, Alexandre WATZKY.

Ordre du jour :

- 1) Examen des annexes au projet de formation bac+3
- 2) Préparation pour les Journées AUM de Mulhouse du poster : « Rendre la Mécanique concrète »
- 3) Questions diverses

1. Examen des annexes au projet de formation bac+3

Le dossier concernant ce projet de formation sera transmis avec le détail de la formation (cf. annexe 1). Une fiche de synthèse de présentation du projet doit être préparée pour l'accompagner. L'annexe doit être plus détaillée ; en particulier elle doit préciser :

- Le cadre de la formation :
 - Il faut positionner clairement cette formation par rapport aux licences professionnelles.
 - En principe cette nouvelle formation est sur 3 ans, avec une seule année spécifique, puisque les deux premières années seront intégrées à un cursus existant (école d'ingénieur ou licence). En effet, il s'agit d'une licence généraliste professionnalisée qui recrutera des généralistes.
 - De plus, il faudrait aborder l'aspect formation continue et formation par apprentissage.
- Les objectifs de cette formation :
 - Avant de transmettre le dossier au Ministère, il faut le faire approuver par des industriels. Cette démarche de validation sera menée auprès des industriels de l'AFM. Le projet leur sera présenté lors d'un CA de l'AFM, dès l'automne si possible. L'évaluation du projet par des industriels est indispensable pour que le parcours de formation réponde bien à leurs attentes. Il faut également savoir si les entreprises souhaitent former leur personnel avec ou sans diplôme. Le Fongécif peut financer une année de formation. Ainsi certains diplômés au niveau bac+2 pourraient accéder au niveau licence via cette formation.
 - Pour obtenir des informations ou des avis complémentaires, il est proposé de contacter des correspondants régionaux du Cétim, le Gifas (formation en aéronautique) ou encore le site competences.pme.org
- Les flux attendus :

Il faut fournir une prévision des flux. Selon Claude Rey, une partie des flux proviendra des licences SPI, des licences d'ingénierie et des DUT. Un des objectifs majeurs de cette nouvelle formation est d'attirer de nouveaux étudiants scientifiques vers la filière mécanique et non pas de puiser simplement dans les formations existantes.

2. Préparation pour les Journées AUM de Mulhouse du poster : « Rendre la Mécanique concrète »

La Commission Enseignement se propose actuellement d'améliorer l'attractivité de la Mécanique auprès des étudiants de Licence. Une des pistes est de rendre la mécanique plus concrète, et donc plus accessible. Les expériences menées dans certains centres, et allant dans ce sens, sont jugées très fructueuses.

Pour la session sur l'enseignement de la mécanique, qui se tiendra aux Journées de Mulhouse, la Commission Enseignement prépare un poster dont l'objectif est de sensibiliser notre communauté afin qu'elle mutualise ses efforts pour concrétiser l'enseignement de la mécanique, et particulièrement certains concepts.

En effet, beaucoup d'entre nous font des efforts dans ce sens, mais contrairement à la recherche nous échangeons assez peu sur ces aspects.

Le poster qui sera présenté aux Journées a pour but de faire connaître les réflexions de la Commission Enseignement sur ce thème et de discuter de l'intérêt et de la faisabilité de mettre en commun nos expériences, par exemple en ouvrant une page web de présentation d'outils pour les travaux pratiques.

Le poster qui sera présenté est joint en annexe 2.

3. Questions diverses

La SFP mène actuellement une réflexion concernant le rapprochement des universités et des grandes écoles. Le GTT-AUM doit se demander s'il doit mener également une réflexion sur ce thème et faire parvenir des observations.

Catherine Potel participera aux journées des « Métiers de la Physique » qui se tiendront le 16 septembre à Rennes. Elle y représentera la SFA et le GTT AUM. Alain Cimetière va demander à Eric Ragneau, s'il peut également y participer.

La séance est levée à 13h00.

L'animateur Alain CIMETIERE

La secrétaire, Marie-Ange BUENO

Annexe 1

FORMATIONS BAC+3 EN INGENIERIE TECHNIQUE INDUSTRIELLE Licence, Ingénieur d'Etudes, Technologue.

La mondialisation de l'économie nécessite d'adapter notre outil industriel et de renforcer notre capacité à développer notre offre de services. Sont concernées les grandes entreprises, comme les PME et PMI. Pour accompagner le développement économique dans ce contexte de mondialisation, l'industrie et le secteur des services vont devoir faire appel dans les années à venir à davantage de collaborateurs d'un niveau de qualification Bac+3 ou plus. Notre capacité à former des ingénieurs commence à atteindre ses limites. Dès lors il convient de réfléchir à la formation de technocrates capables d'épauler efficacement les ingénieurs dans leurs activités, ou d'assumer la responsabilité complète de missions lorsque cela est possible.

1. Présentation des objectifs

Les formations en Ingénierie Technique Industrielle doivent former des étudiants qui, placés sur le marché de l'emploi, deviennent des collaborateurs participant à la décision, qui connaissent les contraintes écologiques et économiques de la production industrielle et qui sont formés «également aux techniques de la communication et de l'information. Pour atteindre ces objectifs, chaque étape du cursus de formation doit satisfaire à un certain nombre de critères :

- **La transdisciplinarité** : L'étudiant doit acquérir une technicité variée. Il ne s'agit pas de former un spécialiste universel, mais un acteur de l'entreprise à compétences élargies qui possèdera les clefs nécessaires pour savoir comment aborder un problème et savoir se documenter. Il devra maîtriser les fondements technologiques ou techniques de son secteur d'application, de façon à avoir une conduite autonome dans ses actions professionnelles.
- **L'adaptabilité** : Il doit « savoir intégrer » les connaissances à son objet et en transmettre la synthèse, pour construire et élaborer en équipe.
- **Le professionnalisme** : Le contenu de la formation, options, projets et stages doit être actualisé pour répondre aux besoins de l'aval. L'étudiant apprend la remise en question permanente, l'apprentissage quotidien pour un métier qui est en constante évolution.
- **L'international** : L'ouverture à l'espace européen est une nécessité dans le devenir européen. Cette ouverture est réalisée par une diplomation basée sur la validation de crédits (ECTS), qui autorise une véritable mobilité de l'étudiant. Des manifestations provoquant des rencontres interuniversitaires européennes doivent être organisées. Dans ce but des journées d'études seront mises en place. Des cours de langues étrangères, dont anglais obligatoire avec niveau minimal requis, sont indispensables.

2. Moyens

- **Le cursus** : Le cursus se déroule sur trois années d'études sanctionnées par 180 crédits. Le cursus suivi par l'étudiant lui est donc spécifique, il est finalisé au moyen des choix en fin de parcours (cours optionnels, projets, stages). Les Etablissements participants aux échanges codiplômants d'étudiants définissent ensemble les acquis communs incontournables que l'étudiant doit obtenir pour être diplômé. Ainsi le cursus de 180 crédits est identifié à l'intérieur d'un canevas communs ayant obtenu l'adhésion au préalable des universités participantes. Ce canevas correspond à un tronc commun de référence pour les habilitations ministérielles ; il s'ouvre sur des filières et des cours à option. Il est souhaité une grande souplesse pour les reconnaissances réciproques de ces filières et options, lesquelles doivent être discutées et actualisées par un conseil de perfectionnement.

- **Le conseil de perfectionnement** : L'actualisation de la formation en fonction des réglementations et des évolutions des technologies est assurée par un conseil pédagogique de suivi, d'évaluation et d'actualisation des programmes optionnels. Ce conseil de perfectionnement est constitué par les enseignants des composantes universitaires des établissements participants, de délégués étudiants et par les professionnels associés à la formation.
- **Participation des professionnels** : Elle est effective pour chaque phase d'application de l'enseignement : chaque cours d'application est illustré par une conférence donnée par une personne issue du milieu non universitaire européen. Ces conférences sont regroupées en journées d'études organisées par les partenaires et élargies à un public de professionnels intéressés. Le fonctionnement en journées d'études facilite les interventions des personnalités européennes et de la profession. Il permet aussi une mise à jour constante de la formation. L'ouverture de ces journées à un public élargi réalise un espace relationnel à caractère international : Etudiants - Professionnels et Décideurs – Spécialistes et Universitaires.
- **Les Journées d'Etudes** : Le développement de journées d'études en partenariat européen organisées en visioconférence avec les acteurs du monde professionnel, met l'étudiant en situation réelle de la confrontation avec les milieux, industriel, universitaire, des collectivités locales et européennes.
Ces journées d'études sont présentées en détail au §5.
- **La codiplômation** : Il ne s'agit pas de donner un seul et même diplôme, mais de permettre à un étudiant ayant validé le cursus (en nombre de crédits) d'obtenir les diplômes correspondants des établissements européens ayant participé à son cursus.

La dimension européenne résulte d'une coordination entre les diverses formations européennes à bac +3, avec un objectif de codiplômation.

3. Organisation

- **Organisation et contenus** : Un comité de suivi, d'orientation et d'évaluation des enseignements se réunit chaque année. Les étudiants sont suivis individuellement par un enseignant désigné comme tuteur. Les modules sont capitalisables (ECTS) :
Tronc commun : (approfondissement, application et enseignement tertiaire),
Modules optionnels : (6 modules à choisir parmi 9), projet, stage de 4 à 6 mois.
- **Tutorat** : Un tuteur propose à l'étudiant un cursus permettant de le positionner en fonction de sa formation initiale (identification d'un cursus de 3 ans). Les modules d'enseignement sont capitalisables (ECTS). Ces principes permettent d'accueillir effectivement (à discuter) tout étudiant ayant un bac +2 en sciences ou technologie. Ainsi le recrutement est national et, par convention, international (Pays européens, Pays francophones).
- **Contrôle des connaissances** : Contrôle continu et régulier. Les unités d'enseignement sont affectées des crédits d'enseignement. L'attribution du diplôme est soumise aux textes en vigueur. La licence peut être obtenue par modules capitalisés.
- **Mobilité européenne** : Une convention de codiplômation précise les modalités d'obtention du diplôme de chacune des universités participant à la formation.
Un étudiant n'ayant fait qu'un semestre dans l'université X n'aura pas le diplôme de l'université X, mais celui de l'université Y où la moitié au moins du cursus (à discuter) aura été effectuée. Par contre le semestre validé par l'université X est totalement pris en compte pour la délivrance du diplôme. Pour que chaque université délivre son diplôme, il faut que l'étudiant ait suivi un cursus de 3 semestres, hors stages, dans chaque université (à discuter).
- **Validation des acquis professionnels, alternance** : Un cursus en alternance dans une industrie européenne, approuvé par les universités référentes peut être envisagé, en respectant les règles

adoptées dans chacun des pays pour ce type de cursus. Le stage étant inclus de fait dans le cursus, il s'agit, dans le cadre d'une codiplômation d'une formation par alternance de 3 semestres. Il en est de même pour la reconnaissance de l'expérience professionnelle (Validation des acquis professionnels).

4. Organigramme du cursus

- Préambule :

Il existe des offres de formation de Master Européen. Qu'en est-il pour les licences ?

Il existe des formations en licence d'Ingénierie ou Mécanique et Ingénierie ; quel est le bilan de ces licences par rapport à un des objectifs initiaux qui est l'harmonisation européenne ?

Ces licences correspondent à peu près au canevas européen ; la plupart pourraient prétendre à une ouverture vers une codiplômation européenne, mais le pas ne semble pas franchi.

Qu'en est-il en termes de métier, quel en est l'impact côté industriel ?

Ces licences d'Ingénierie sont des préparations à la poursuite d'études en master ou en école d'ingénieur. Si elles prétendent à une insertion professionnelle, quelle est la réalité du recrutement dans l'industrie ?

Ces formations ne déclinent pas les objectifs en termes de métier.

Quel est ce métier ?

Il est assez bien ciblé dans les pays voisins : Ingénieur Technique Industriel, qui correspond chez nous à Assistant Ingénieur, Ingénieur d'Etudes, où anciennement « Ingénieur Maison ».

Quel est l'avis des industriels sur la réalité de ce métier, les besoins dans l'industrie, comment devrait se décliner la formation face à ces définitions ?

- Organigramme :

En s'appuyant sur les travaux de la Commission Enseignement, (définition des fondamentaux de mécanique en licence) et sur les formations existantes, il est possible et facile de dégager un tronc commun sur 3 semestres. D'où l'organigramme suivant qui dégage trois filières ou options.

1 ^{er} semestre	Tronc commun : parcours actuel		
2 ^{ème} semestre	Tronc commun : parcours actuel		
3 ^{ème} semestre	Tronc commun : parcours actuel		
	PARCOURS CLASSIQUE	PARCOURS « PME-PMI »	PARCOURS « GRANDES ENTREPRISES »
4 ^{ème} semestre	Parcours actuel	Préparation à la double compétence : Mécanique - Productique Mécanique - Energétique Mécanique - Procédés/Qualité	Approfondissements sur le plan théorique débouchant sur des concepts concrets
5 ^{ème} semestre	Parcours actuel	Cours optionnels renforçant la double compétence Stage industriel : compétence 1	Spécialisations en : Calcul Conception
6 ^{ème} semestre	Parcours actuel	Cours optionnels, cursus adapté au projet de formation (tuteur) Stage industriel : compétence 2	Stage industriel de 6 mois Consolidation des acquis

5. Les Journées d'Etudes

- Présentation

Les Journées d'Etudes Thématiques correspondent à une méthode dynamique de formation et de mise à jour des connaissances, déjà pratiquée par les industriels, les Centres Scientifiques et Techniques et les Groupements ou Associations Thématiques.

Ces Journées sont initiées dans le cadre du projet d'harmonisation européenne codiplômant (licence pour la France) regroupant des universités d'au moins deux pays européens.

- Les objectifs

Il s'agit de :

Présenter au public concerné les savoir-faire, les nouveaux outils et leur mise en œuvre, l'actualisation des problématiques spécifiques.

Mettre en relation l'ensemble des participants Etudiants - Industriels – Universitaires – Collectivités (en particulier pour optimiser les stages industriels des étudiants).

Favoriser l'émergence et l'identification de problèmes nouveaux, issus du questionnement du public industriel et pouvant conduire à une réflexion commune et à la mise en place d'actions de développement.

Créer un lieu de rencontre pour les partenaires du projet (Conseil de Perfectionnement).

- Les partenaires

Les partenaires sont les institutions universitaires et industrielles référentes de la formation et participant au perfectionnement.

Le projet est initié par l'Universitéet l'Université

- L'organisation

Ces manifestations sont organisées sur une journée, regroupant 6 à 8 conférences et exposés, et une table ronde, sur un thème spécifique défini par les organisateurs et leurs partenaires industriels.

Les conférences sont données par des personnalités invitées issues du monde industriel, universitaire et des agences ou collectivités territoriales.

La table ronde en clôture de la journée est animée par une personnalité du monde socio-économique pour susciter les questions et échanges entre tous les participants.

Le public se compose d'une part des étudiants des filières universitaires concernées et d'autre part des responsables concernés des PME, PMI, Bureaux d'Etudes et Départements de l'Industrie.

- Les lieux

Les journées seront organisées conjointement par les universités partenaires. L'organisation à tour de rôle est la mieux appropriée, avec adaptation d'un suivi interactif par visioconférences :

L'Université qui organise invite les conférenciers, et anime la table ronde, les autres universités assistent aux conférences et participent à la table ronde par visioconférence, ce qui peut inclure un certain nombre de déplacements de personnes par regroupement de lieux de visioconférence et invitations entre partenaires.

- Les moyens

Les établissements utilisent leurs moyens propres de vidéocommunication, une aide financière et logistique de démarrage sera demandée aux Régions concernées de chaque pays, un soutien de fonctionnement sera sollicité auprès des principaux partenaires.

Annexe 2 : Poster pour les Journées AUM 08

Rendre la mécanique attractive et accessible

Commission Enseignement du Comité d'Animation du GTT AUM

Initialement, la mécanique est une science concrète. Elle a pourtant perdu de sa matérialité au cours du temps et de nos jours, peu sont capables de la définir correctement, en particulier les étudiants du cycle L. Les lycéens possédant une fausse image de la mécanique, elle leur semble peu attractive.

La commission enseignement du GTT AUM mène actuellement une réflexion sur le thème :
« Rendre la mécanique attractive et accessible : Quels moyens ? Quelles méthodes ? Quels outils ?... »

ACTION

La cible : les étudiants, et particulièrement ceux du cycle L.

Les membres de notre communauté effectuent des efforts importants pour rechercher et/ou concevoir des :

- TD attractifs et pertinents,
- TP novateurs...
- illustrations, animations, simulations de phénomènes abordés en cours,

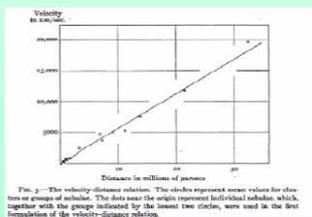
Nous souhaitons mettre à disposition de notre communauté, par le biais du site AFM, des outils de concrétisation inspirés des meilleures réalisations individuelles. Ces outils devront être consultables et téléchargeables par les collègues.

Si vous souhaitez proposer des contributions, ou participer à la réflexion générale sur l'attractivité de la mécanique, vous pouvez contacter la CE de l'AUM (Denis Entemeyer : entemeyer@univ-metz.fr ou Aziz Hamdouni : aziz.hamdouni@univ-lr.fr)

OUTILS DE CONCRETISATION : EXEMPLES

Exemples utilisés par des collègues pour illustrer l'enseignement de mécanique en Licence :

TD : L'âge de l'univers



Hubble et Humason, ApJ, 74, 43 (1931)

En étudiant la relation entre la distance et la vitesses des galaxies, on obtient de manière simple une estimation de l'âge de l'univers. Ce TD permet d'aborder la notion de démarche expérimentale, évolutive en fonction des progrès techniques et d'appliquer une relation très simple de mécanique pour un résultat 'plutôt' concret.

Tension superficielle



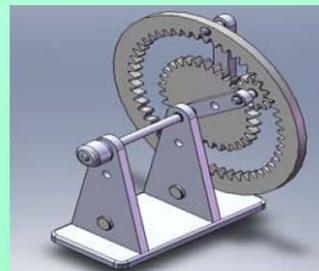
Exemple de manipulation faite devant les étudiants du L1 (université La Rochelle)

Maquette pédagogique



Photographie d'un double joint de Cardan obtenu par StratoConcept/prototypage rapide. Travaux réalisés par des étudiants de L3 de l'université Paul-Verlaine

Animation/Simulation



Instantané d'une simulation de fonctionnement de train épicycloïdal (SolidWorks). Travaux réalisés par des étudiants de L3 de l'université Paul-Verlaine Metz.

Notre objectif est de centraliser sur le site AFM ce type de ressources et de recenser les sites qui proposent de tels outils de concrétisation, par exemple :

<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/index.html>