

TRANSFORMER LES ÉTUDIANTS EN ACTEURS: LA MUE D'UN ENSEIGNEMENT DE 1ÈRE ANNÉE

Jean-Louis Ricci & Claude Ramseyer

École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suisse)

*CRAFT - centre de recherche et d'appui pour la formation et ses
technologies*

LGPP - Laboratoire de gestion et procédés de production

jean-louis.ricci@epfl.ch , claude.ramseyer@epfl.ch

Résumé

De nombreux enseignants déplorent la passivité et le consumérisme pédagogique des étudiants de 1ère année universitaire. Est-ce vraiment une fatalité? Leur comportement ne serait-il pas induit par l'enseignement ex cathedra en amphithéâtre en grand effectif? La radicale mue pédagogique d'un tel enseignement a permis de transformer les étudiants en acteurs!

Mots-clés

Pédagogie active - apprentissage par exercices - travail en groupe - apprentissage autonome.

I. CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

La présente communication porte sur la transformation d'un enseignement de **statique** de type cours ex cathedra - TD, donné à une centaine d'étudiants en génie mécanique bachelor 2ème semestre à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, en un **APE - Apprentissage par exercices en petits groupes**. La réussite de cette transformation dès sa 1ère édition a incité les auteurs à la partager avec les participants du CQPES 2011 en tant que source d'inspiration et le cas échant leur permettant d'en tirer profit.

La "statique" à laquelle l'ingénieur-mécanicien est confronté est associée à des applications fort diverses telles que machine, véhicule agricole ou de transport, navette spatiale voire même satellite. Cette statique est une fondation incontournable pour la formation de l'ingénieur-mécanicien sur laquelle il va bâtir les modèles cinématiques et dynamiques nécessaires. La recherche et le recours à un "bon livre" qui intègre cette spécificité des mécaniciens ont été essentiels.

La mise en œuvre de la réforme de Bologne accompagnée de l'intention institutionnelle de mettre en place une pédagogie offrant plus d'autonomie aux étudiants a conduit à une réduction de l'horaire hebdomadaire du cours. Cette compression des heures de contacts a fortement compliqué la tâche de l'enseignant car elle s'accorde mal avec l'ampleur de la table des matières et des objectifs de formation inchangés du fait du caractère permanent des besoins de formation.

L'heure ex cathedra s'en est trouvée comprimée et trop frontale par manque de temps pour illustrer la matière par des exemples. Sa fréquentation par les étudiants s'en trouva réduite. Les TD à 50 étudiants par salle avec un à deux assistants ne faisaient pas l'objet d'un engagement suffisamment conséquent, certains étudiants ne venant que pour ramasser la donnée des séries ou le corrigé. Ils n'avaient pas l'obligation de les faire ni de les rendre faute de ressources suffisantes.

Les évaluations successives du cours par questionnaires remplis par les étudiants n'ont pas été concluantes, année après année, (3.7 // 6 en juin 2004, 4.2 en juillet 2007, 3.7 en juillet 2008, et 3.2 en juin 2009) (1) malgré les tentatives d'amélioration imaginées avec le soutien du CP - conseiller pédagogique.

Les acquis des étudiants démontrés aux tests intermédiaires et à l'examen final nous ont montré que malgré qu'ils soient confrontés au monde visuel et à la technologie depuis leur plus jeune âge, ils ont des difficultés pour appréhender la représentation graphique et la compréhension des conditions physiques d'un système mécanique.

Fort de ces constats, l'idée d'un changement radical de pédagogie a fini par émerger des discussions entre l'enseignant et le CP pour sortir de cette quadrature peu satisfaisante.

II. DISPOSITIF PÉDAGOGIQUE

L'idée maîtresse est d'adopter une pédagogie ne permettant plus aux étudiants de rester dans leur posture de consommateurs minimalistes de cet enseignement. Un atout qui a été pris en considération est la disponibilité du très bon livre de statique pour mécaniciens accompagné de son CD.

Et si on osait consacrer l'entier deux heures hebdomadaires à faire résoudre des exercices-problèmes en petits groupes d'étudiants encadrés par des tuteurs? C'est donc en partant du principe "hear, say, do" que par le biais de l'APP nous comptons obliger les étudiants à préparer et faire les exercices.

L'expérience positive préalable du tutorat des TD (2) des 9 grands cours d'analyse et de physique générale n'est pas étrangère à cette décision. Mais le saut dans l'APE est cette fois total avec la suppression du cours en tant que tel et son

(1) Globalement j'estime que cet enseignement est : excellent 6, bon 5, suffisant 4, insuffisant 3, très insuffisant 2, mauvais 1

(2) <http://jahia-prod.epfl.ch/page-44087.html>

remplacement par la lecture préalable de la matière de la semaine dans le livre de référence.

Le fond d'appui à l'innovation pédagogique qui a permis de financer le tutorat des grands cours susmentionnés a accepté de financer celui du cours de statique, Restait au duo enseignant-CP le défi de l'implémentation de ce changement radical dans un nouveau design du cours avec une organisation et une pédagogie capables de changer le comportement des étudiants et de l'équipe enseignante et d'entraîner leur adhésion.

III. CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

III.1 Travail en petits groupes avec un tuteur

Le travail en petits groupes est l'atout maître de la nouvelle méthode. Remplacer l'anonymat du cours ex cathedra et des exercices TD en grands effectifs par un travail en groupe d'environ huit étudiants avec un tuteur attitré change toute la donne. Le renforcement des liens et la proximité entre les personnes combiné à l'attrait de résoudre des exercices-problèmes auxquels les étudiants attribuent de la valeur change radicalement leur comportement. C'est magnifique de les voir devenus actifs: travaillant, discutant, collaborant, résolvant, comparant leurs solutions.

Mais la matière garde ses difficultés et les étudiants de 1ère année ne sont pas très armés au plan méthodologique. Un tuteur-médiateur est requis pour leur permettre de franchir les obstacles du parcours.

III.2 Séquençage hebdomadaire du cours

L'enseignant demande expressément aux étudiants de faire la lecture préalable de la théorie avant chaque séance. Ces lectures contiennent quelques exemples entièrement développés qui montrent la façon de traiter le sujet.

Les consignes pour le travail à faire en dehors du cours sont transmises par courriel sous forme d'une fiche de travail par séance indiquant les pages de la lecture préalable, les exercices à préparer et quelques exercices supplémentaires d'approfondissement.

La réception du travail en séance d'APE consiste à présenter la résolution des exercices préparés individuellement au groupe sous la conduite du tuteur et à discuter les résultats et à débattre des solutions. Le tuteur explique et développe avec les étudiants la solution la meilleure

Les apprentissages sont balisés par deux tests durant le semestre et un examen terminal. Une attention particulière est portée au contenu des tests et de l'examen pour assurer leur adéquation à la matière étudiée.

IV. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT

IV.1 Recrutement, briefing et suivi des tuteurs

Les tuteurs sont d'une part quelques assistants-doctorants du laboratoire de l'enseignant et d'autre part des étudiants avancés de la même filière de formation dûment sélectionnés par l'enseignant. Leur rôle de tuteur est défini dans un ABC de pédagogie pratique (3) qui leur ait présenté lors d'un briefing initial. Les tuteurs ont à charge de conduire le travail du groupe d'une part en trois temps chronologiques: travail individuel, travail en sous-groupes, interaction-cadrage du tuteur, et d'autre part avec une méthode générale en 5 étapes: compréhension du problème, analyse, chemins de résolution, résolution, discussion des solutions. Les tuteurs sont particulièrement sensibilisés au fait qu'ils ne doivent ni résoudre le problème à la place des étudiants ni leur refaire la théorie. Ils doivent les coacher et les orienter vers les étapes et les éléments auxquels ils ne sont pas suffisamment attentifs et les aider à progresser. Les assistants-doctorants, en plus de leur rôle de tuteur, fonctionnent également comme "super-tuteurs" responsables chacun-e-s d'une des salles de travail en groupes.

Un débriefing hebdomadaire a été fait avec les tuteurs ce qui a permis d'identifier et résoudre les problèmes au fur et à mesure et d'obtenir un retour de leur perception de la qualité du travail des étudiants.

IV.2 Importance des consignes hebdomadaires

Ces consignes sont importantes car elles doivent non seulement indiquer le travail de la semaine à venir mais également préciser certains points importants traités lors de la semaine précédente.

IV.3 Gestion et flexibilité des groupes, sous-groupes et individus

L'organisation des groupes et du travail en groupe interfère avec les habitudes de travail et de collaboration des étudiants. Certains veulent travailler seuls, d'autres veulent travailler en groupe mais pas avec certaines personnes, certains préfèrent travailler à deux ou trois mais pas à six ou huit. Certains ne veulent pas de ce tuteur... après quelques tâtonnements maintenons un cadre de 8 étudiants désignés par groupe avec un tuteur assigné. Les étudiants qui veulent changer de groupes peuvent le faire pendant les deux 1ères semaines moyennant accord et arrangement avec leur super-tuteur. L'adoption du travail en trois temps : individuel, sous-groupes, groupe entier avec tuteur permet, moyennant un peu de souplesse dans son application, à tous les étudiants d'y trouver leur compte.

(3) http://Jahia-prod.epfl.ch/files/content/sites/craft3/files/abc/ABC_du_tutorat_des_exercices.pdf

IV.4 Des évaluations très positives du cours et des acquis des étudiants

La 1ère évaluation quantitative a été l'évaluation indicative en ligne en Intranet obligatoire pour tous les enseignements à l'EPFL (4) à la mi-mai. La moyenne à la note globale à laquelle 40% des étudiants ont répondu est de 4.6 et elle est étayée par de nombreuses remarques particulièrement positives: "un des rares cours où on vient, on s'assoit et on travaille"; "je n'ai pas connu l'ancien système et je suis très satisfait de ce cours. D'abord sceptique, pour le pas dire inquiet, face à ce changement radical de méthode d'enseignement, j'ai très vite été surpris en bien par ce concept. Une véritable dynamique s'est vite installée favorisant ainsi la compréhension et l'investissement personnel".

Une deuxième évaluation approfondie avec un questionnaire 22 questions a été faite lors de l'examen le 2 juillet. Le taux de réponses a été cette fois de 73%. La moyenne à la note globale sur l'APE - pédagogie d'apprentissage par séries d'exercices, est de 4.9 et celle sur le tutorat des exercices de 4.7. Les points forts mentionnés par les étudiants sont: - le travail en groupe favorisant la bonne ambiance, la motivation et l'engagement - l'efficacité de la méthode d'apprentissage par lecture préalable de la théorie et la centration du cours sur la résolution d'exercices en petites groupes avec tuteurs - les nombreux exemples et problèmes - le livre de référence et le bon encadrement assuré par les nombreux tuteurs. Comme points faibles, les étudiants ont estimé que les tests et l'examen étaient plus difficiles que les exercices, quelques inégalités d'encadrement selon les tuteurs et des groupes qui fonctionnaient moins bien que d'autres.

Bien que les résultats obtenus à l'examen final ne soient pas significativement meilleurs que ceux des années précédentes, nous avons déjà pu constater que dans les cours qui suivent, les étudiants font preuve de beaucoup plus d'assurance et de maturité pour aborder les problèmes. Nous y voyons des bénéfices dus aux nombreux exemples (pluri-technologies) traités et résolus et de la bonne appropriation de la matière par les étudiants résultant de la pédagogie active.

Il est désormais requis que nos étudiants soient capables d'apprendre rapidement, efficacement et de manière autonome ainsi qu'à travailler en équipe. C'est également en ce sens, que l'APE avec tutorat paraît présenter un avantage déterminant.

V. BILAN ET PERSPECTIVES

La bonne surprise a été l'adhésion rapide des étudiants à la nouvelle méthode particulièrement novatrice de suppression du cours et son remplacement par l'APE. La combinaison de la convivialité du travail en petits groupes avec l'encadrement rapproché du tuteur et le défi d'arriver à résoudre des problèmes importants aux yeux de ces étudiants de génie mécanique, semble assez puissante pour déclencher la mise

(4) <http://formation.epfl.ch/evaluation-enseignement>

en action des étudiants. C'est assez impressionnant de constater l'ambiance dynamique et constructive qui règne dans les salles en regard de celle qui pesait dans l'amphi...

La démarche APP doit être prise dans un esprit de travail de groupe. L'enseignant principal, les tuteurs et le pédagogue doivent former une équipe qui veut gagner et qui veut faire passer un message formatif aux étudiants. Les étudiants sentent très vite si l'équipe pédagogique qui les entoure est robuste et cohérente.

Un des mérites de ce changement de pédagogie est d'avoir innové tout en respectant le cadre académique du cours, en particulier les objectifs de formation, le volume, la charge de travail et les modalités du contrôle des études.

Un des prix à payer est l'augmentation du coût d'encadrement pour rémunérer les tuteurs.

Un point crucial réside dans le changement radical du rôle de l'enseignant. Tous les enseignants ne sont pas enclins à renoncer à donner leur cours ex cathedra, à passer la main à des tuteurs ni à faire à ce point confiance aux étudiants. De même, certains collègues enseignants portent un regard quelque peu négatif sur cette méthode qu'ils perçoivent comme mettant trop fortement en question leur pratique d'enseignement. Un changement de rôle et de représentation de l'enseignement touche aussi certains tuteurs qui bien que bons en statique n'épousent pas forcément les attitudes et les valeurs sous-jacentes au travail autonome en petits groupes des étudiants et à l'étude de la théorie dans un livre...

Le lecteur aura compris que notre propos n'est pas une plaidoirie pour généraliser cette façon de former les étudiants. Il est plutôt d'avoir montré que transformer les étudiants en acteurs est possible même pour un enseignement en grand effectif de 1ère année tout en restant dans son cadre académique. Il suffit comme ingrédients principaux de cette recette: une bonne méthode active, un enseignant motivé et prêt au changement, l'appui d'un conseiller pédagogique averti et quelques ressources institutionnelles ad hoc.

RÉFÉRENCES

- Prégent, R, Bernard, H. & Kozanitis A. (2009). Enseigner à l'université dans une approche programme. Montréal, Presses internationales polytechnique.
- Raucent, B., Verzat, C. & Villeneuve, L. (2010). Accompagner des étudiants: Quels rôles pour l'enseignant? Quels dispositifs? Quelles mises en œuvre? Bruxelles, De Boeck.
- Rège-Colet, N, Romainville, M. & al. (2006). La pratique enseignante en mutation à l'université. Bruxelles, de Boeck.
- Meriam, J.-L. & Krieg, L.-G. (2004). Mécanique de l'ingénieur: Statique. Repentigny (Québec), éd. Reynald Goulet.