

# Projet tutoré inter-promotion à l'IUT GEII de Tours – Application à l'adaptation d'un kart électrique bi-place aux personnes handicapées

Thierry Lequeu, Pierre Poisson  
thierry.lequeu@univ-tours.fr

Adresse : Université François Rabelais de Tours – IUT de Tours – Département GEII – Avenue Monge – Parc de Grandmont – 37200 TOURS – France

**RÉSUMÉ** : Les auteurs présentent un nouveau type de fonctionnement des projets tutorés visant à mélanger les compétences des étudiants de 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> année. La première partie de l'article présente le mode de fonctionnement et les projets proposés pour cette année 2012-2013. Une contribution de type PR – poster et manipulation présentée en «live» pendant le colloque – permettra de monter le projet qui est détaillé dans la deuxième partie : le pilotage d'un kart électrique par une personne handicapée à partir d'un joystick. Le poster de mars 2013 permettra de faire le point de cette nouvelle expérience pédagogique.

**Mots clés** : projet tutoré inter-promotion, interdisciplinaire, retour d'expérience.

## 1 INTRODUCTION

Afin de générer une nouvelle dynamique d'enseignement pour motiver les étudiants du Département Génie Électrique et Informatique Industrielle de l'Institut Universitaire de Technologie de Tours, les enseignants ont décidé en septembre 2012 d'initier des projets tutorés inter-promotion.

Des équipes projets se sont constituées autour de projet variés, aussi bien techniques qu'à caractère promotionnel pour le département (§2.3.2). Les équipes sont constituées d'étudiants de 1<sup>re</sup> année et de 2<sup>e</sup> année, y compris des étudiants en formation par alternance (seuls les étudiants de licence n'ont pas été intégrés à ce type de projet). Les enseignants prennent alors le rôle du coach de l'équipe, opérant un suivi extérieur au projet, avec comme objectifs de motiver, d'encourager les étudiants à se répartir les rôles au sein de l'équipe, à définir les objectifs de chacun, sans intervenir sur les aspects techniques du projet.

Un des jalons de ces projets est une présentation du travail à l'occasion des journées Portes Ouvertes de l'Université François Rabelais de Tours, le samedi 9 février 2013. Le travail se poursuivra ensuite jusqu'au départ en stage des étudiants de 2<sup>e</sup> année et avec les étudiants de 1<sup>re</sup> année, jusqu'à la fin du mois de juin 2013.

La pérennisation de ce type de projet d'une année sur l'autre est possible vu que les étudiants de 1<sup>re</sup> année, l'an prochain pourront initier les nouveaux entrants au projet qui leur tient à cœur. Ceci permettra de disposer tout au long de l'année de matières à présenter lors des salons étudiants ou lors des présentations de nos formations dans les lycées.

## 2 ORGANISATION DES PROJETS TUTORÉS

### 2.1 Pourquoi ce type de projet à Tours ?

Avec l'arrivée d'un nouveau public d'étudiants depuis quelques années (la génération Y), différents constats ont été établis :

- Le bachelier arrive à l'Université sans avoir forcément produit une grande quantité de travail. Face à la formation en IUT, il se décourage très rapidement et les démissions au premier semestre sont de plus en plus nombreuses.
- La question récurrente "à quoi cela sert-il dans la vie ?" est un lieu commun d'une génération qui choisit sa formation non pas par passion, mais sur des critères comme la proximité, pour suivre des copains, la réussite plus ou moins garantie, qualité de l'encadrement...
- L'étudiant subit une fois de plus sa formation (à Tours les projets de première année sont imposés par les enseignants et il faut attendre la deuxième année pour laisser le choix à l'étudiant de travailler sur un projet qu'il a proposé).

Les projets tutorés ont donc été mis en place pour tenter de donner un but à la formation autour d'un projet concret proposé par les étudiants. Ils deviennent ainsi acteurs de leur formation et mettent en place des mécanismes d'auto-apprentissage au fur et à mesure de leurs besoins. Ceci leur permet de passer plus rapidement du statut « élève » au statut « étudiant ».

De plus, les formations décalées que l'IUT GEII de Tours a mis en œuvre pour réduire l'échec et limiter le redoublement "sec" en fin d'année<sup>1</sup> ont créé des groupes parallèles de formation qui sont moins intégrés au parcours classique. Ce projet tutoré permet de brasser ces étudiants, avec les deuxièmes et premières années.

### 2.2 Les objectifs de ce type de projet

Outre le mélange entre les promotions et la réalisation d'un projet personnalisé, le projet tutoré a été mis en place à Tours pour croiser les compétences en interne et favoriser la communication vers l'extérieur.

---

<sup>1</sup> Dès le premier semestre, l'étudiant peut le redoubler en parallèle du S2 de la formation initiale et entrer en formation décalée jusqu'au semestre 4, qui débute en septembre et un départ en stage à la mi-novembre.



## 2.4 Un nouveau rôle pour l'enseignant : le coach

À l'occasion de ces projets tutorés, le rôle de l'enseignant a été redéfini. Il prend la position du "coach" qui n'intervient qu'en supervision et s'assure que le groupe se pose les bonnes questions ou traite les différents aspects dans le bon ordre. Par exemple, des étudiants peuvent être tentés de procéder à des achats sans valider la nécessité de celui-ci ou sans avoir défini une enveloppe de budget global. Afin de jouer le jeu au maximum, les enseignants ont choisi d'encadrer, dans la mesure du possible, des groupes de projet (1, 2 ou 3 groupes par enseignant) dont le thème est en dehors de leur champ de compétences. Par contre, les enseignants interviennent en référent pour répondre aux questions techniques des autres groupes.

## 2.5 Les perspectives des projets

Les enseignants sont conscients que les projets ne seront certainement pas menés à bien la première année et la plupart des sujets seront réalisés en 2 ou 3 années, voir améliorés d'année en année.

Le jalon de la journée Portes Ouvertes permettra aux étudiants d'évaluer leurs travaux. Le premier objectif est bien une présentation du travail.

Les projets tutorés gagneront en efficacité dès l'année prochaine, avec des étudiants ayant déjà avancé dans leur démarche et qui seront moteur dans le choix de leur équipe de travail.

Les nouveaux étudiants de première année, qui arriveront et qui auront, pour la plupart, vu les présentations lors de la journée Portes Ouvertes, viendront avec leurs nouvelles idées de projet.

Dès la rentrée prochaine, les projets de deuxième année seront très orientés dans la réalisation des concepts techniques des sujets en cours. Les projets tutorés peuvent être couplés aux projets de réalisations et ne seront plus perçus comme un Nième projet supplémentaire dans la formation.

## 3 APPLICATION AU KART ÉLECTRIQUE

### 3.1 Présentation et historique du projet

Depuis 2004, le département GEII de l'IUT de Tours utilise le kart électrique comme support pédagogique pluri-technologique, notamment dans le cadre des projets d'électronique de puissance (réalisation du variateur de vitesse du moteur à courant continu [2][3][4]).

En 2006, à la suite du colloque GEII de Montpellier, l'idée de réaliser un kart électrique à destination des personnes handicapées voit le jour : un châssis de kart thermique biplace est acheté par l'IUT GEII de Tours.

En 2007, à l'occasion du challenge pédagogique e-Kart 2007 [5][6], un premier montage à blanc des moteurs à courant continu (MCC) est présenté. L'idée a été de couper l'arbre arrière, d'accoupler un moteur sur chaque roue, les variateurs de vitesse devant régler les problèmes de différentiel de vitesse dans les virages [7].

La version MCC servira pendant quelques années lors des baptêmes de kart électrique pour les enfants et les personnes handicapées. Un siège baquet avec harnais est installé en 2011 pour améliorer la sécurité et le confort du passager.

Les moteurs à courant continu ayant rendu l'âme les uns après les autres, l'IUT de Tours accorda un budget exceptionnel pour l'achat de 2 motrices synchrones triphasées basses tensions. La réalisation des blocs moteur-batteries est sous-traitée à la société tourangelle LEGUILLON [8] et en mai 2012 le kart biplace est de nouveau opérationnel pour filmer, sur la piste du circuit de Nogaro, les concurrents du challenge EducEco 2012 ! [9]

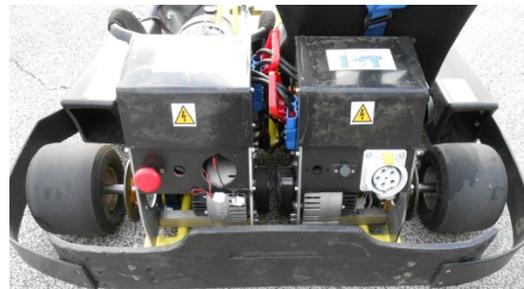


Fig. 2. Le différentiel électrique avec moteurs synchrones.



Fig. 3. Le kart électrique au fil des années – De droite à gauche : livraison du châssis en novembre 2006 / Montage à "blanc" des moteurs à courant continu en mars 2007 / Novembre 2011 installation du siège baquet pour le passager / Version de mai 2012 : protection des personnes, nouvelles motorisations synchrones et décorations.

### 3.1.1 Le projet 2012-2013

Avec maintenant une base de kart électrique bi-place opérationnel, le projet naturel qui a vu le jour autour du véhicule est celui de donner la possibilité à une personne handicapée de piloter le kart à l'aide d'un joystick, la personne étant au côté d'un pilote valide afin de garantir sa sécurité.

Après quelques essais aussi bien en tant que pilote que passagers, les étudiants ont pu approcher les notions d'ergonomie et trouver le positionnement optimum du joystick. Ce dernier devra être amovible pour permettre l'accès au siège passager et être utilisé aussi bien à droite qu'à gauche.

Les grandes actions suivantes ont été définies :

- recherche et choix d'un joystick ;
- recherche et choix d'un automate pour interfacier le joystick avec le bus CAN du kart ;
- recherche et choix d'un actionneur pour motoriser la direction du kart ;
- recherche de sponsors pour financer le projet.

La société KARTMASTERS a été contactée pour la fourniture d'une direction assistée de voiture qui devra être adapté au projet [10].

Un dossier de sponsoring sera présenté à la société ERDF qui porte un grand intérêt aux véhicules électriques et à leur adaptation aux personnes handicapées [11].



Fig. 4. Exemple de joystick résistif retenu.

## 4 CONCLUSION

Le département GEII de l'IUT de Tours expérimente pour la première année des projets tutorés inter disciplinaires. Les étudiants de première année et deuxième années, ainsi que les enseignants se sont investis dans ces nouveaux projets.

L'organisation monte doucement en puissance et l'indéniable intérêt pédagogique de cette expérience prendra tout son sens dès l'année prochaine, lorsque les projets seront en régime permanent. Ces projets tutorés pourront être intégrés à la pédagogie des Études et Réalisations de deuxième année et la motivation de présenter son travail lors de la journée Portes ou de différents salons valorisera les travaux personnels des étudiants.

## Bibliographie

- [1] Le Salon des Jeunes Inventeurs de Monts en Touraine, <http://www.jeunesinventeurs.org/>, en association avec

le Concours Lépine de Paris <http://www.concours-lepine.com/>.

- [2] T. LEQUEU, "Un support pédagogique pluritechnologique : le kart électrique", *CETSIS-EEA 2005, 5ième Colloque sur l'Enseignement des Technologies et des Sciences de l'Information et des Systèmes, Club EEA, 25-27 octobre 2005*.
- [3] T. LEQUEU, B. BIDOGLIA, Y. DERRIEN, N. GODEFROY, "Two Examples of Pedagogical Applications of Electrical Go-Karts", *EPE 2007, Aalborg, Denmark, September 2-5, 2007, 9 pages*.
- [4] J.-P. BECAR, T. LEQUEU, S. COLTON, "An Electrical Go-Kart For Project Based Learning Platform", *EVER Monaco, 2011, 6 pages*.
- [5] Le challenge pédagogique national e-Kart 2007, <http://www.e-kart.fr/2007/>, chez SPEEDOMAX à Clermont Ferrand, du 30 mars au 1<sup>er</sup> avril 2007.
- [6] T. LEQUEU, B. BIDOGLIA, A. SCHELLMANN, Y. DERRIEN, N. GODEFROY, "Exemples d'applications pédagogiques autour du kart électrique e-kart", *CETSIS 2007, Bordeaux, 29-31 octobre 2007, 6 pages*.
- [7] M. CHAVES, L. PERRO, A. ROQUE, D. PRATA, J. MAIA, P. VERDELHO, J. ESTEVES, "Control of an Electrical Kart With Two Independent Motors", *EPE Proceedings, Septembre 1999*.
- [8] La société LEGUILLON, <http://www.leguillon-decoupe.fr/>, 12 Bis rue des Artisans – 37300 JOUE LES TOURS.
- [9] Le challenge EducEco 2012 de Nogaro, <http://www.educeco.net/>, du 1<sup>er</sup> au 5 mai 2012.
- [10] La société KARTMASTERS, <http://www.kartmasters.fr/>, solutions pour le karting électrique itinérant, Valéry DEWANCKER, Sablé sur Sarthe.
- [11] La société ERDF Distribution agence de Tours, [http://www.erdfdistribution.fr/ERDF\\_Trouver\\_un\\_contact?insee=37261&type=contact](http://www.erdfdistribution.fr/ERDF_Trouver_un_contact?insee=37261&type=contact), Direction Territoriale Touraine – 45 avenue Stendhal – BP – 37204 TOURS CEDEX 3.