

GMC-3010: PROJET DE GÉNIE-CONSEIL

Introduction

Le cours **GMC-3010: PROJET DE GÉNIE-CONSEIL** est un cours de projet où les étudiants ont à travailler en équipe sur un problème d'ingénierie complexe provenant d'un client du milieu industriel (usines, etc.), commercial (bâtiments, restaurants, etc.) ou institutionnel (hôpitaux, etc.). Chaque équipe travaillera sur un seul projet durant toute la session.

L'implication du client consiste à vous donner l'information technique qui porte sur la problématique, et à vous permettre de faire une visite du système qui a une problématique.

L'implantation concrète de la solution chez le client ne fait pas partie du cours GMC-3010: PROJET DE GÉNIE-CONSEIL. L'étendue du projet se limite à l'analyse de la problématique ainsi qu'à la proposition d'une solution permettant de répondre à la problématique identifiée par le client.

Étudiants concernés

Ce document s'adresse aux étudiants qui ont l'intention de s'inscrire au cours **GMC-3010: PROJET DE GÉNIE-CONSEIL** à la session **HIVER 2018**. Ce cours s'adresse aux étudiants qui sont inscrits à la version **039** ou **040** du programme de baccalauréat en génie mécanique, ainsi que pour les versions subséquentes du programme. Quelques tâches obligatoires devront être effectuées par les étudiants durant l'année **2017**, afin de préparer le cours qui commencera à l'**HIVER 2018**.

Description sommaire du cours

Le premier objectif du cours est que l'étudiant développe sa capacité à traiter un problème d'ingénierie complexe à travers la réalisation d'un projet en équipe (ex. corriger les défauts ou adapter à des situations particulières un mécanisme, une machine ou un système, donner des réponses à des questions techniques complexes). Dans la première moitié du cours, une équipe d'étudiants se consacre à l'analyse d'un problème d'ingénierie qu'ils ont choisi et qui demande l'intégration d'aptitudes acquises dans les cours précédents. L'équipe peut choisir entre un projet en thermofluides et un projet en systèmes mécaniques. Dans la seconde moitié du cours, l'équipe utilise les résultats de l'analyse pour améliorer un design existant ou pour développer des solutions innovatrices adaptées à des situations particulières. Le projet se fait dans un contexte de simulation de la réalité d'un bureau d'ingénieurs afin que l'étudiant développe ses compétences dans les domaines suivants : travail individuel et en équipe, communication, professionnalisme, impact du génie sur la société, impact du génie sur l'environnement, déontologie, équité, économie, gestion de projets et apprentissage continu.

Étapes importantes et dates limites

1. Vérifiez que vous aurez réussi les cours préalables pour le cours GMC-3010
2. Trouvez des coéquipiers (5 personnes par équipe idéalement)
3. Déclarez votre équipe (**date limite : 21 avril 2017**)
4. Trouvez un projet (durant l'été 2017)
5. Déclarez votre projet (**date limite : 11 septembre 2017**)
6. Début du cours (janvier 2018)

Une courte description de chacune des étapes est donnée dans les pages suivantes.

ÉTAPE 1 : Vérifiez que vous aurez réussi les cours préalables pour le cours GMC-3010

Un étudiant qui veut faire le cours GMC-3010 à l'hiver 2018 devra obligatoirement avoir réussi tous les cours préalables demandés pour GMC-3010. Vous ne pourrez pas faire le cours en hiver 2018 si vous n'avez pas réussi tous les préalables, même si vous avez fait toutes les autres étapes demandées dans ce document. Il n'y a aucune exception à cette règle. Il est donc de votre devoir de réussir vos cours.

Voici la liste des cours préalables de GMC-3010 tel qu'affiché sur le site web de l'Université Laval :

(ECN 2901* ET GMC 3001 ET GMC 3002 ET GMC 3009 ET PHI 3900*) ET (GMC 2002 OU GMC 2005 OU GMC 2008 OU GMC 3003)

* Indique un préalable qui peut être suivi simultanément.

ÉTAPE 2 : Trouvez des co-équipiers (5 personnes par équipe idéalement)

Identifiez des personnes avec qui vous voulez faire le cours GMC-3010. Il est de la responsabilité de chaque étudiant de se former une équipe ou de se joindre à une équipe. Les étudiants qui ne feront pas les démarches nécessaires pour se joindre à une équipe ou pour former une équipe pourraient se voir refuser l'inscription au cours.

Chaque équipe désignera un seul membre qui sera en charge des communications de l'équipe auprès du professeur responsable.

ÉTAPE 3 : Déclarez votre équipe (date limite : 21 avril 2017)

Déclarez votre équipe auprès du professeur responsable (**François Mathieu-Potvin**). La déclaration des équipes se fait en envoyant un courriel au professeur responsable. Le courriel doit avoir pour objet : « **GMC-3010, Déclaration équipe** ». Un fichier Excel doit être joint à votre courriel, et ce fichier Excel doit contenir le tableau suivant avec exactement les mêmes colonnes dans le même ordre:

| | Prénom | Nom | Matricule | IDUL | Courriel complet ULaval (@ulaval.ca) |
|-----------|--------|-----|-----------|------|---|
| Membre 1* | | | | | |
| Membre 2 | | | | | |
| Membre 3 | | | | | |
| Membre 4 | | | | | |
| Membre 5 | | | | | |

* Membre 1 : seule personne qui communique par courriel avec le professeur

Vous pouvez faire des équipes qui contiennent entre 1 et 5 personnes. Donc, si vous n'avez trouvé personne, vous pouvez déclarer une équipe constituée d'une personne. Le professeur a droit de regard sur toutes les équipes et pourra les dissoudre ou y ajouter des membres afin d'accommoder les étudiants n'ayant pas trouvé d'équipe. La priorité sera donnée aux équipes qui auront déclaré leur équipe en premier.

Les équipes définitives seront confirmées par le professeur responsable le **1 mai 2017**. Ces équipes seront affichées sur le site web de génie mécanique. Un **NUMÉRO D'ÉQUIPE** vous sera attribué par la même occasion.

À PARTIR DE CE MOMENT (le **1 mai 2017**), TOUTES COMMUNICATIONS PAR COURRIEL AVEC LE PROFESSEUR RESPONSABLE DOIT AVOIR POUR OBJET :

GMC-3010 – ÉQUIPE NO. #VOTRE NUMÉRO D'ÉQUIPE#.

ÉTAPE 4 : Trouvez un projet (durant l'été 2017)

Les étudiants de chaque équipe devront être proactifs durant l'été pour identifier des clients (industriel, commercial, institutionnel) afin de trouver une problématique complexe d'ingénierie rencontrée par ces clients. Essayez de trouver plusieurs projets, au cas où votre premier choix serait refusé par le professeur responsable. En général, la problématique peut être liée à la thématique « thermofluides » ou à la thématique « systèmes mécaniques ». Dans certains cas, votre problématique peut consister en un mélange de ces deux thématiques.

Les projets peuvent être sollicités dans des PME ou des grandes entreprises de la région de Québec, de votre région respective ou de tout autre endroit. Vous pouvez prendre l'initiative d'aller solliciter des entreprises directement. Lors de vos stages de l'été, n'hésitez pas à en discuter avec votre supérieur, n'attendez pas à la dernière minute.

Voici cinq (5) critères qui vous permettront d'estimer si une problématique sera pertinente pour le cours :

1. La problématique porte sur un système déjà en place chez votre client.

En effet, ce cours vise à corriger un problème existant chez votre client, en modifiant un système déjà en place. Il faut donc éviter les projets où vous auriez à concevoir un système complètement nouveau qui n'est pas présent chez votre partenaire.

2. La problématique se comprend à l'aide de vos connaissances en génie.

En effet, le problème doit être un problème qui peut être compris grâce à des concepts issus de vos cours de génie mécanique. Par exemple : température d'une pièce trop élevée, rejet de chaleur trop élevé, efficacité énergétique trop faible, déformation d'une pièce trop importante, bris d'une pièce (fatigue), vibration d'un équipement.

Les cours sur lesquels vous pouvez vous baser sont, par exemples : cinématique, dynamique, résistance des matériaux, résistance des composantes de machines, mécanique des fluides, thermodynamique, machines thermiques, transferts thermiques, etc.

Voici deux exemples de mauvais choix de problématique : (i) un outil qui n'est pas « ergonomique », (ii) une ligne de production de gâteaux qui ne produit pas « assez » de gâteaux. Ces deux « problématiques » ne se décrivent pas vraiment avec les concepts vus dans vos cours précédent en génie mécanique.

3. Le système peut être modélisé mathématiquement avec vos connaissances théoriques en génie (équations, etc.) et avec des outils numériques (p.ex., Matlab, Maple, Excel, CoolPack, xSteam, Éléments finis (Abaqus, Fluent)).

En effet, une partie importante du cours sera de modéliser les phénomènes physiques pertinents dans le système en place (force, vibration, transfert de chaleur, échange d'énergie, etc).

Les cours sur lesquels vous pouvez vous baser sont, par exemples : cinématique, dynamique, résistance des matériaux, résistance des composantes de machines, mécanique des fluides, thermodynamique, machines thermiques, transferts thermiques, etc.

4. Vous pouvez facilement imaginer des concepts de solutions très variés.

En effet, vous aurez à proposer des concepts de solutions très différents les uns des autres pour régler la problématique de votre client.

5. Le projet a une ampleur importante et représente un bon défi au niveau de la modélisation.

En effet, le temps total alloué par une équipe durant le cours de GMC-3010 sera de : 6 heures par semaine en classe (en équipe de 5 personnes), et 2 heures par semaine par personne. Le projet doit donc représenter un bon défi et le système à modéliser doit avoir une certaine complexité.

Si votre projet répond assez bien à ces cinq critères, il y a de très bonnes chances que votre projet soit accepté par le professeur responsable.

ÉTAPE 5 : Déclarez votre projet (date limite : 11 septembre 2017)

TOUTES COMMUNICATIONS PAR COURRIEL AVEC LE PROFESSEUR RESPONSABLE DOIT AVOIR POUR OBJET : **GMC-3010 – ÉQUIPE NO. #VOTRE NUMÉRO D'ÉQUIPE#.**

La déclaration d'un projet doit être envoyée au professeur responsable par courrier électronique (**format .pdf**). Le document doit être envoyé avant la date limite et doit comporter les éléments suivants :

Page titre :

- Numéro d'équipe (déjà attribué par le professeur responsable).
- Titre évocateur du projet.
- Noms des membres de l'équipe.
- (Le nom de l'étudiant qui est en lien avec l'entreprise doit être en **gras**).

Corps du document (6 sections, numérotées de 1 à 6)

1. Identification complète du Client
 - nom de la compagnie
 - adresse de la compagnie
 - nom de la personne contact
 - poste occupé par la personne contact
 - téléphone de la personne contact
 - courriel de la personne contact
2. Mise en contexte (décrire le client, ce qu'il produit, etc.).
3. Décrire le système qui a un problème (texte, et figure OU image OU photo).
4. Décrire le problème.
5. Décrire votre mandat (ce que le client vous demande).
6. Expliquez comment vous respectez chacun des critères (1 à 5) mentionnées plus haut à l'ÉTAPE 4. Cela vous permettra de vous assurer que vous avez un projet qui a de bonnes chances d'être accepté par le professeur. Donnez des exemples concrets pour nous convaincre que vous respectez ces critères.

Nombre de pages suggérés : 1 pages titre + 3 à 5 pages (times new roman 12, simple interligne, marges 2 cm).

L'acceptation définitive des projets sera faite durant le mois de septembre, et une confirmation sera envoyée aux équipes par le professeur par courriel.

ÉTAPE 6 : Début du cours (janvier 2018)

Durant la première semaine du cours, les étudiants devront faire une visite, en équipe, chez le client. Assurez-vous que votre client sera disponible durant la première semaine de cours de la session d'hiver 2018. Il est possible que votre équipe fasse la visite durant la deuxième semaine de cours, mais cela retardera un peu le travail de l'équipe.

EXEMPLES DE PROJETS:

Défaillance de pièces à répétition dans une usine de tissu (Résistance des composantes de machines)

Une augmentation (20%) de la cadence de production de tissu dans une usine a été mise en place afin de rendre l'usine plus rentable. Cette usine avait par le passé opéré sans problème pendant 5 ans avec trois quarts de travail par jour. L'augmentation de la production a mené à une défaillance à répétition (moins de 6 mois) d'une pièce de composante de machine qui n'avait par le passé jamais fait défaut. Le client désire comprendre pourquoi une augmentation de seulement 20% a conduit à des défaillances se produisant 10 fois plus rapidement. Il désire également obtenir une géométrie pour la pièce en question permettant de pouvoir opérer avec la nouvelle cadence mais sans les défaillances associées à l'état actuel de la situation.

Efficacité énergétique d'une buanderie industrielle (Circuit thermodynamique)

Une buanderie industrielle lave, essore et sèche une quantité très importante de draperie 24h/jour, pour des hôpitaux, des bateaux en arrêts dans un port, et des hôtels. Cette entreprise utilise donc beaucoup d'eau chaude et de vapeur dans son procédé. La chaleur utilisée pour chauffer l'eau provient d'un combustible (gaz naturel). Le client nous informe que le coût de fonctionnement associé à l'énergie rend son entreprise de moins en moins compétitive. Ce client veut que nous identifions les raisons du faible rendement énergétique associé au design des circuits d'eau chaude et de vapeur. Le client désire aussi que nous proposons les modifications aux circuits d'eau/vapeur afin de minimiser les coûts associés à la consommation d'énergie de son entreprise.