



**POLYTECHNIQUE
MONTREAL**

UNIVERSITÉ
D'INGÉNIERIE

MEC3900/AER3900 : Projet intégrateur 3

Équipe d'enseignement : Dmitri Fedorov, Ramez Zalat, Jean-Paul Lemarquis

Cours 0 : Rencontre d'informations

Rencontre d'informations

But : Informer les étudiants sur le cours de PI3 et le processus de choix de projet (avant le début de la session).

Ressource importante :

- Site Moodle <https://moodle.polymtl.ca/course/view.php?id=1793>

Guide de l'étudiant

- Consultez fréquemment ce document pour connaître les attentes quant aux éléments suivants :
 - Choix du sujet et des superviseurs
 - Responsabilité de chacun
 - Contenu des livrables

Affichage de sujets et disponibilités des professeurs

- Utilisez cette page pour faciliter votre recherche de sujet.
- Pour vérifier l'admissibilité de vos superviseurs, utilisez la ressource suivante : [lien](#).

Enregistrement de projet

- Vous pourrez enregistrer vos projets entre le **1er septembre 2024** et le **12 septembre 2024**.
- Assurez-vous de laisser un délai suffisant à vos superviseurs pour fournir leur approbation.

Ressources pour les projets industriels

- Vous pouvez consulter et faire parvenir à votre partenaire industriel le document **Guide du partenaire industriel** (version anglaise également disponible).
- Un exemple d'**entente de confidentialité (NDA)** est également disponible, à titre informatif uniquement. Avant de partager avec votre client, contactez le coordonnateur pour passer via le BRCDT (Bureau de la recherche et centre de développement technologique).

MEC3900 - Projet intégrateur III

Cours [Participants](#) [Notes](#)

> Introduction

> Choix et enregistrement de projet

> Séances théoriques

> Travaux dirigés

> Évaluations

Quelles démarches entreprendre une fois inscrit au cours?

Les deux premières semaines du trimestre sont consacrées à la définition de votre projet individuel. Il est cependant fortement encouragé de commencer la recherche de sujet et de directeur avant le début du trimestre. Pour vous aider :

- Consultez le document "Guide de l'étudiant" dans la section "Choix et enregistrement de projet".
- Consultez les diapositives de la rencontre d'informations dans la section "Séances théoriques".
- Consultez votre assignation à un des demi-groupes de TD dans la section "Travaux dirigés".

Plan de cours - Automne 2024

Forum des questions - PI3

N'hésitez pas à poser toutes vos questions d'ordre général ici.



Introduction



Guide de l'étudiant

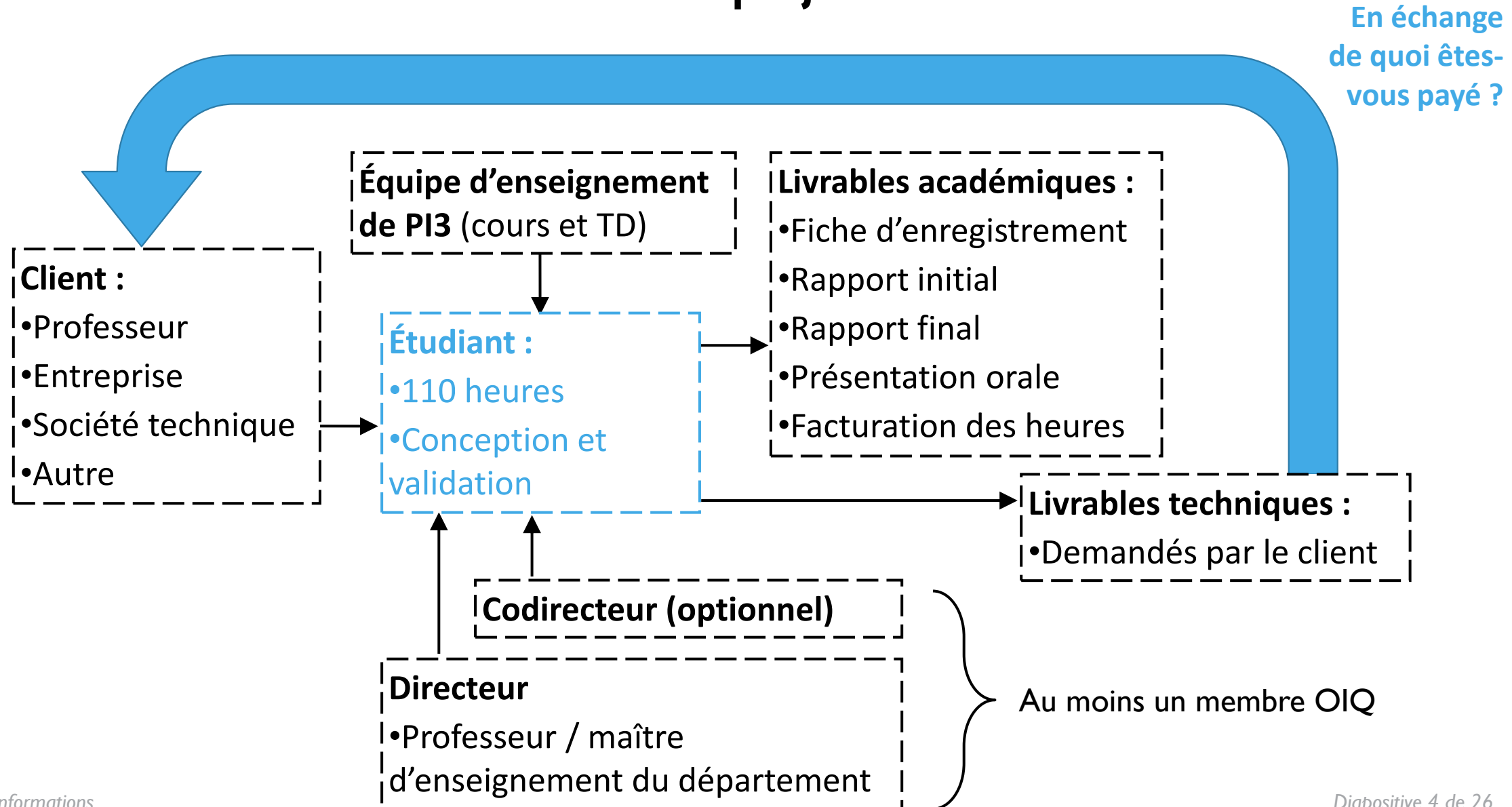


Plan de cours



À faire

Structure du projet



Superviseurs potentiels

Professeurs et maîtres d'enseignement du département, membres OIQ (automatiquement acceptés) :

- Achiche, Sofiane
- Ammar, Sami
- Aubin, Carl-Éric
- Azzi, Marwan
- Baron, Luc
- Batailly, Alain
- Béguin, Cédric
- Birglen, Lionel
- Brochu, Myriam
- Cimmino, Massimo
- Étienne, Stéphane
- Fedorov, Dmitri
- Gosselin, Frédérick
- Guenoun, Smail
- Hébert, Alain
- Khameneifar, Farbod
- Kummert, Michaël
- Laberge Lebel, Louis
- Lakis, Aouni
- Laurendeau, Éric
- Leclaire, Sebastien
- Lévesque, Martin
- Martin, Étienne
- Mayer, René
- Mélançon, David
- Mohebbi, Abolfazl
- Mureithi, Njuki
- Nguyen Thi, Linh-Chi
- Paraschivoiu, Ion
- Périé-Curnier, Delphine
- Raison, Maxime
- Reggio, Marcelo
- Robert, Étienne
- Ross, Annie
- Ruiz, Eduardo-Antonio-Julian
- Savard, Bruno
- Spooner, Daniel
- Therriault, Daniel
- Vadean, Aurelian
- Vétel, Jérôme
- Vidal, David
- Villemure, Isabelle
- Vo, Huu Duc
- Yahia, L'hocine
- Younsi, Ramdane

Superviseurs potentiels

Professeurs et maîtres d'enseignement du département, non-membres OIQ (en co-direction seulement) :

- Bodkhe, Sampada
- Boukhili, Rachid
- Denner, Fabian
- Paoli, Roberto
- Shirazi, Aboulfazl
- Tuysuz, Oguzhan
- Viggiano, Bianca

Exemples de Chargés de cours (approbation requise, à moins d'un projet pré-approuvé) :

- Ait Messaoud, Djebbar
- Bensalah, Hassan
- D'Armancourt, Alexandre
- Di Pietro, Vincent
- Lemarquis, Jean-Paul
- Maheu, Pierre
- Phat The Nguyen, Richard

Exemples de Professeurs / ME d'un autre département (approbation requise, à moins d'un projet pré-approuvé) :

- Bassetto, Samuel
- Blais, Bruno
- Oulmane, Abdelhak
- Marcheschi, Magali

Un projet individuel ?

La réalisation du travail de conception se fait de manière individuelle par l'étudiant, mais il est de sa responsabilité d'utiliser toutes les ressources (humaines et matérielles) qui permettront d'obtenir le résultat souhaité.

Ce qui est individuel est donc la **gestion** du projet. Comme tout projet, un PI3 nécessite de collaborer avec plusieurs intervenants :

- Client
- Directeur de projet
- Spécialistes
- Fournisseurs
- Équipe d'enseignement

Vous êtes le
gestionnaire du projet.

Vous visez:

- La satisfaction de votre client
- De jauger votre aptitude à relever un défi
- L'acquisition de connaissances et de compétences :
 - Initiative personnelle
 - Raisonnement d'ingénieur
 - Sens des responsabilités
 - Gestion de projet et de ressources
 - Communication
 - Habilités de gestion du temps
 - Esprit de synthèse

Projets acceptables

Le projet choisi doit être un projet de **conception** :

- d'un produit
- d'une pièce
- d'un mécanisme
- d'un système
- d'un logiciel
- d'un modèle mathématique
- d'une procédure

Piège : penser que n'importe quel projet avec une entreprise ou un professeur est acceptable

En entreprise, ce travail serait-il confié à un ingénieur ou à un technicien ?

Il doit s'agir d'un **problème ouvert**, qui nécessite une **recherche active de solutions**, plutôt que seulement la réalisation de tâches expérimentales, analytiques, de fabrication, ou de recherche documentaire (ce type de tâches ne doivent pas excéder 50% du travail total du projet).

Un projet de conception en ingénierie débute avec un **besoin** et termine par des **livrables** qui solutionnent ce besoin.

Piège : réinventer la roue

Piège : développer quelque chose d'inutile

En quoi les systèmes existants ne répondent pas au besoin ?

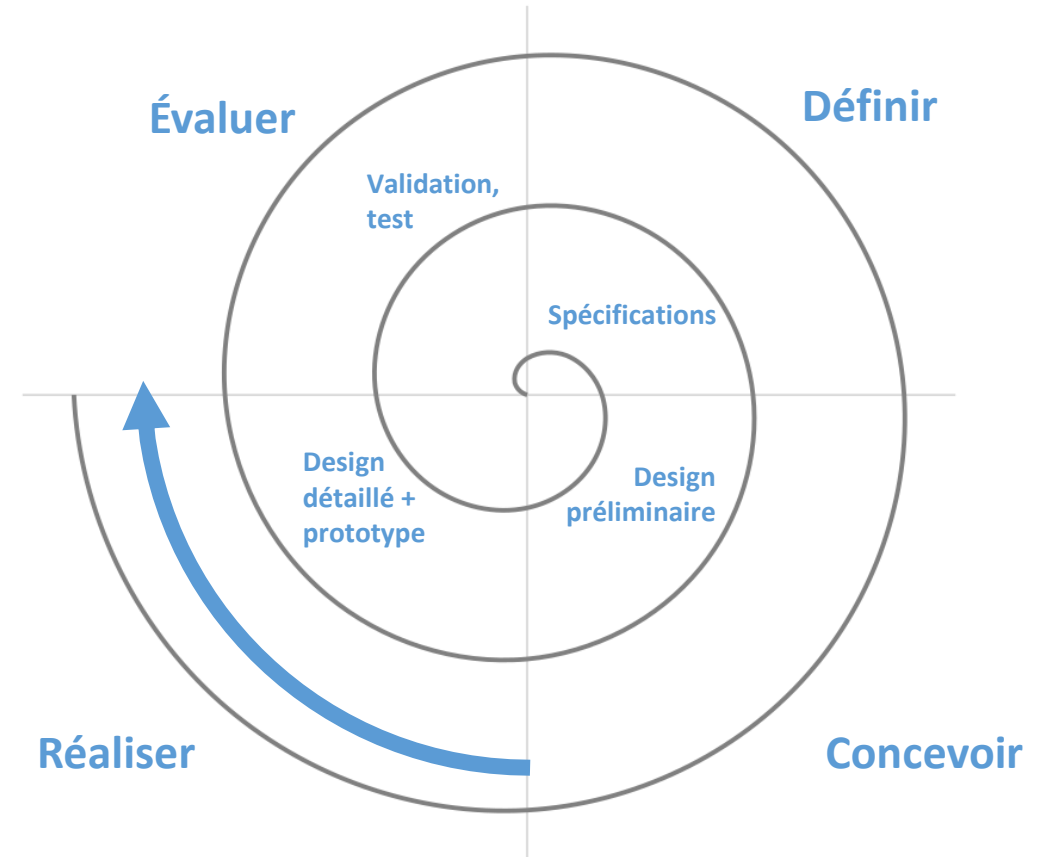
Projets : validation

Piège : travailler en « boucle ouverte ». Le résultat est bon parce que la bonne méthode de design a été suivie

À la fin du projet, **démontrez que la boucle a été bouclée** (au moins un cycle)

- Présentez votre validation (preuve de fonctionnement)
 - Test sur prototype
 - Reproduction de résultats connus
 - Modèle réduit
 - Simulation / animation
 - Revue de design auprès d'un expert
- Présentez vos itérations

Modèle du **spirale** de la conception :



Projets : étendue

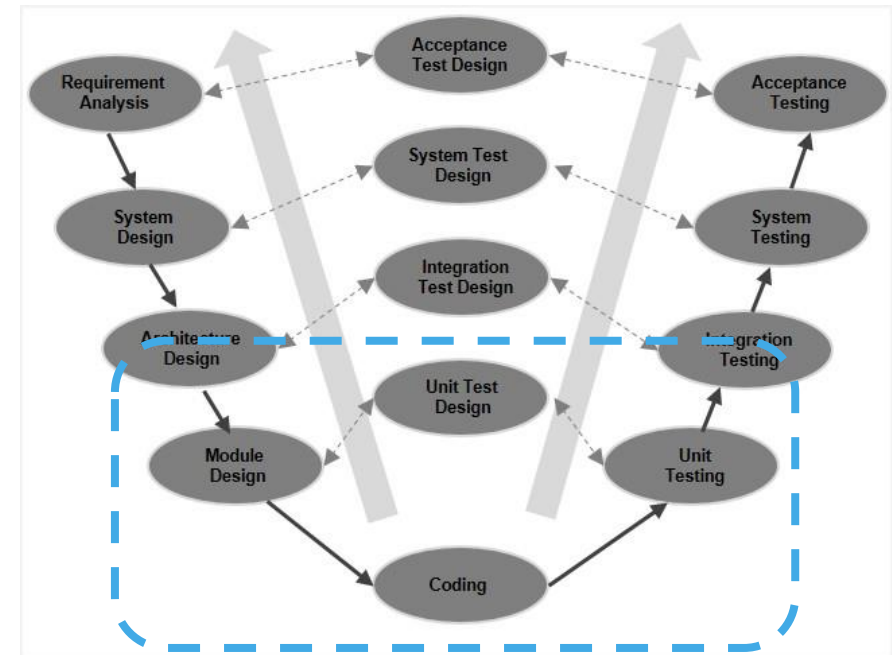
Dès la définition du projet, **maîtrisez l'étendue de votre projet**

- Valider le système complet n'est réaliste que pour un projet relativement simple
- Vous avez le droit de **limiter votre angle d'attaque** à un sous-système.

Piège : ne jamais se rendre aux étapes de design détaillé et de validation parce que le projet est trop gros

Bâissez votre échéancier de manière à **inclure le prototypage** pour la validation. Estimez les ressources requises (en particulier, les heures de travail), puis ajustez l'étendue du projet.

Modèle du cycle en V de la conception :



Comment trouver un projet ?

Sur Moodle

(<https://moodle.polymtl.ca/course/view.php?id=1793>)



Affichage de sujets et disponibilités des professeurs

- Utilisez cette page pour faciliter votre recherche de sujet.
- Pour vérifier l'admissibilité de vos superviseurs, utilisez la ressource suivante : [lien](#).

Lien pour la page d'expertise du professeur

Section aérothermique		
Professeurs	Exemples de projets antérieurs	Projets offerts
<p>David Vidal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation multi-physique et multi-échelle • Transmission de chaleur • Mécanique des fluides et des milieux granulaires • Mécanique des fluides numérique (CFD) 	<ul style="list-style-type: none"> • Système autonome de suivi hydrologique et d'alertes en cas d'inondation pour un pourvoirie • Conception d'un échangeur géothermique à air pour un habitat passif 	<p>Automne 2022:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conception d'un banc expérimental de démonstration de la suppression des vagues d'étrave d'un navire par magnétohydrodynamique (collaboration avec Prof. Jérôme Vétel) <p>Hiver 2023:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conception d'un système de climatisation geothermique pour un habitat passif • Conception d'un système de contrôle à distance d'une citerne de stockage des eaux de pluie

Attention : assurez-vous que le professeur à contacter n'ait pas restreint ses disponibilités !

Approchez des directeurs potentiels:

- Pour postuler sur les projets offerts
- Si leurs disponibilités ne sont pas restreintes :
 - Pour solliciter un sujet si leur domaine vous intéresse
 - Pour proposer un sujet si vous avez une piste intéressante (partenaire industriel ou projet personnel)

Projets externes au département		
Client	Directeur	Projets offerts
Zimmer Biomet	Directrice déjà assignée : Linh-Chi Nguyen, maître d'enseignement au département de génie mécanique	<p>Automne 2022 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Banc de Test pour instruments chirurgicaux

Description du sujet et procédure pour postuler

Consultez les **partenariats industriels prioritaires** (en haut de la page)

- Possibilité d'un bonus sur la note.

Attention

Projets industriels

Piège : Transformer des tâches courantes de stage en projet intégrateur

- Le projet respecte les critères de base d'un PI3 (domaine, étendue, nature de la tâche de design, approbation par un directeur, etc.).
- Il s'agit d'un **sous-projet cohérent**, comportant un début et une fin, s'inscrivant dans la session durant laquelle le cours de PI3 est suivi.
- Les questions de **confidentialité et de propriété intellectuelle** sont réglées de telle sorte que le projet puisse être présenté publiquement et corrigé.



Guide de l'étudiant



Guide du partenaire industriel



Modèle d'entente de confidentialité

Projets personnels

Piège : Commencer avec déjà une solution en tête, ne pas assez considérer le besoin

- Sans client clairement établi, l'expérience d'un projet de design perd de son authenticité.
- Difficile d'avoir le **recul nécessaire** pour les étapes d'établissement du besoin et de validation de l'atteinte des objectifs.
- Comment boucler la boucle ?
- **Responsabilité** : identifier et approcher un utilisateur potentiel pour ancrer le projet dans la réalité.



Guide de l'étudiant

Responsabilités

Partie	Rôle
Directeur Professeur ou maître d'enseignement du département (sauf exceptions)	<ul style="list-style-type: none"> Est un expert technique : propose des pistes de réflexion, valide la démarche de conception, offre un feedback sur les étapes intermédiaires du processus de design (min : 3h). Approuve la fiche d'enregistrement de projet. Corrige le rapport final et recommande une note finale pour le projet. Peut partager ces responsabilités avec un co-directeur de son choix.
Client Possibilités : <ul style="list-style-type: none"> Directeur lui-même Partenaire industriel Société technique Autre particulier 	<ul style="list-style-type: none"> Présente le besoin, clarifie le mandat et l'angle d'attaque avec l'étudiant, offre un feedback sur le design final. Fournit les ressources nécessaires à la réalisation du mandat, en complétant au besoin l'offre de Polytechnique (ex : logiciels, matériel, budget, etc.). Peut être un co-directeur.
Équipe du cours <ul style="list-style-type: none"> Enseignant du cours Chargé de TD 	<ul style="list-style-type: none"> Présente la théorie et anime les TD Corrige les livrables académiques autres que le rapport final (fiche d'enregistrement, rapport initial, présentation orale, etc.) Fournit des ressources techniques : accès au prototypage et aux techniciens, prêt de matériel
Étudiant	<ul style="list-style-type: none"> Choisit, définit, et enregistre un projet (fiche d'enregistrement) Réalise le projet, produit les livrables techniques / académiques Présente les résultats lors de la journée des projets intégrateurs Est responsable de la gestion du projet : communication avec les divers intervenants, organisation des réunions, suivi de l'échéancier, etc.

Piège : Mal gérer son temps, ne pas garder le directeur dans la boucle

Pour davantage d'informations



Guide de l'étudiant

- Consultez fréquemment ce document pour connaître les attentes quant aux éléments suivants :
 - Choix du sujet et des superviseurs
 - Responsabilité de chacun
 - Contenu des livrables

Vous pouvez amorcer vos démarches avant votre inscription au cours (le plus tôt est le mieux).



Introduction



Guide de l'étudiant



Plan de cours



À faire

Équipe d'enseignement

Coordonnateur du cours

Nom	Dmitri Fedorov, ing.
Bureau	B-450.6
Courriel	d.fedorov@polymtl.ca
Disponibilité	Sur rendez-vous

Équipe d'enseignement

Ramez Zalat, ing.	Chargé de cours – MEC3900	ramez.zalat@polymtl.ca
Jean-Paul Lemarquis, ing.	Chargé de TD – MEC3900	jean-paul.lemarquis@polymtl.ca
Sylvie Hertrich	Coordonnatrice de MEC3000 - CÉO	sylvie.hertrich@polymtl.ca
Tanja Pelzmann	Coordonnatrice des ressources techniques	tanja.pelzmann@polymtl.ca

Afin de faciliter la communication avec votre enseignant, il est obligatoire d'utiliser votre adresse courriel de Polytechnique. Dans le sujet du courriel, veuillez indiquer clairement le sigle du cours et votre groupe.

Horaire des séances

Horaire des séances			
Groupe	01C		
Cours	Mardi 11h30 - 12h20 M-1510 Ramez Zalat + conférenciers		
Groupe	01L	02L	03L
TD	Vendredi 12h45 - 14h35 M-2110 Jean-Paul Lemarquis	Mardi 15h45 - 16h45 C-632 Jean-Paul Lemarquis	Mardi 18h30 - 20h20 Lien <u>Zoom</u> disponible sur Moodle Ramez Zalat

- À chaque trimestre :
 - Au moins un groupe de TD offert en soirée
 - Au moins un groupe de TD offert à distance

Calendrier de la session

- Chaque groupe de TD sera divisé en **deux demi-groupes**, qui feront en alternance les ateliers.
 - Les assignations sont disponibles sur Moodle.
- Si vous devez rater un TD :
 - Contactez votre chargé de TD pour assister à celui de l'autre demi-groupe.
 - Contactez un autre chargé de TD pour assister au TD d'un autre groupe.

DIMANCHE	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI	SAMEDI
25 Août	26	27 Cours 0 2A et 3A : Atelier 1	28	29	30 1A : Atelier 1	31
1 Septembre	2	3 Cours 1 2B et 3B : Atelier 1	4	5	6 1B : Atelier 1	7
8	9 Limite choix de cours	10 Cours 2 2A et 3A : Atelier 2	11	12 Fiche	13 1A : Atelier 2	14
15	16	17 Cours 3 2B et 3B : Atelier 2	18	19	20 1B : Atelier 2	21
22	23	24 Cours 4	25	26 Rapport initial	27	28
29	30	Lundi 1	2	3	4 Suivi individuel	5
6 Octobre	7	8 Cours 5 Suivi individuel	9	10	11 Suivi individuel	12
13	14	15 Suivi individuel (Zoom)	16	17	18	19
20	21	22 Cours 6 Suivi individuel	23	24	25 Suivi individuel	26
27	28	29 Cours 7 Suivi individuel	30	31	1 Suivi individuel	2
3 Novembre	4	5 Cours 8 2A et 3A : Atelier 3	6	7	8 1A : Atelier 3	9
10	11	12 Test OIQ 2B et 3B : Atelier 3	13	14	15 1B : Atelier 3	16
17	18	19 Cours 9 2A et 3A : Atelier 4	20	21	22 1A : Atelier 4	23
24	25	26 Cours 10 2B et 3B : Atelier 4	27	28	29 1B : Atelier 4	30
1 Décembre	2	3 Cours 11	4 Présentations Rapports	5	6	7

Évaluations

Politique d'évaluation				
Évaluation	Mode de réalisation	Poids	Date	Contrôle QRD
Fiche d'enregistrement	Remise sur Moodle + signature directeur Obligatoire pour poursuivre le cours	10 %	12 sept.	
Rapport initial	Remise sur Moodle	12 %	26 sept.	7.1 (N2)
Suivi individuel	Plage horaire assignée auprès d'un chargé de TD. Suivi régulier des progrès sur Moodle, et dépôt d'une facture détaillée à la fin du projet	4 %	4 oct. – 1er nov.	
Test OIQ	Test asynchrone sur Moodle, toute documentation autorisée	6 %	12 nov.	8.3 (N2)
Participation	Présence aux TD, questions et rétroactions lors des oraux	4 %	-	
Présentation orale	Présentation technique en personne devant jury de pairs	14 %	4 déc.	7.2 (N2)
Évaluation du directeur	Remise directement au directeur, selon les modalités fixées avec celui-ci	50 %	4 déc.	7.1 (N2) 12.1 (N2)









Évaluations

MEC3900 - Projet intégrateur III

Cours Participants **Notes**

- > Introduction
- > Choix et enregistrement de projet
- > Séances théoriques
- > Travaux dirigés
- > Évaluations

Les notes seront mises à jour dans votre **Carnet de notes Moodle** durant le trimestre.

Élément d'évaluation	Note	Valeurs possibles	Pourcentage	Note lettre	Moyenne
<p>▼ MEC3900 - Projet intégrateur III</p>					
<p>DEVOIR</p> <p> Fiche d'enregistrement</p>	-	0-10	-	-	-
<p>ÉLÉMENT MANUEL</p> <p> Fiche : Approbation</p>	-	Refusé-Accepté	-	-	-
<p>ÉLÉMENT MANUEL</p> <p> Fiche : pénalités / bonus</p>	-	-2-2	-	-	-
<p>DEVOIR</p> <p> Rapport initial</p>	-	0-12	-	-	-
<p>DEVOIR</p> <p> Rapport final</p>	-	0-50	-	-	-
<p>DEVOIR</p> <p> Présentation orale</p>	-	0-14	-	-	-
<p>TEST</p> <p> Test sur la profession d'ingénieur</p>	-	0-6	-	-	-
<p>ÉLÉMENT MANUEL</p> <p> Participation</p>	-	0-4	-	-	-
<p>▼ Suivis individuels</p>					

Pour davantage d'informations



Plan de cours - Automne 2024



Forum des questions - PI3

N'hésitez pas à poser toutes vos questions d'ordre général ici.



Introduction



Guide de l'étudiant



Plan de cours



À faire

Premier livrable : fiche d'enregistrement

- Obligatoire pour être autorisé à poursuivre le cours.
- À la date limite, la fiche doit être déposée sur Moodle et **approuvée par votre directeur**.
 - Prenez-vous d'avance pour la déposer, il est important de pouvoir itérer!
- Plus d'informations au cours suivant, **mais commencez déjà à planifier !**

Section	Éléments importants
Titre du projet	Concision et précision
Contexte et définition	Besoin, client et/ou utilisateur, illustration, limites du mandat, schéma « entrées / sorties » du système
Livrables techniques	Adéquation avec le besoin, quantification du budget
Fonction principale	Une seule phrase, décrivant ce que fera le système
Méthodologie proposée	Liste de tâches spécifiques au projet, outils et ressources, étapes de validation, cohérence de l'angle d'attaque et du scope
Échéancier	Diagramme de Gantt, jalons, heures prévues, relations entre les tâches, parallélisation, prise en compte des collaborateurs

Assignation aux TD (v1)

Présentez-vous à votre séance de TD en respectant l'assignation disponible sur Moodle.

Nom	Prénom	Programme	Groupe	Demi-groupe	Nom	Prénom	Programme	Groupe	Demi-groupe
Beirouty	Sami	MEC	1	1a	Baril	Antoine	AER	3	3a
Boillard	Charles	MEC	1	1a	Brochu	Jacob	MEC	3	3a
Côté	Edouard	MEC	1	1a	Charland	Francis	MEC	3	3a
Dupont-Nadeau	Rafahel	MEC	1	1a	Di Zazzo	Lucca	MEC	3	3a
Gaiardo	Nicolas	MEC	1	1a	Guay	Étienne	MEC	3	3a
Gaouette	Émile	AER	1	1a	Hazboun	Alexandre	MEC	3	3a
Gosselin	Christophe	MEC	1	1a	Kanapathippillai	Shajeevan	MEC	3	3a
Gravel	Julianne	MEC	1	1a	Mbodj	Tégue	MEC	3	3a
Hourcade	Emmanuel	MEC	1	1a	Pâquet	Louis-Alexis	AER	3	3a
Leung	Jason	MEC	1	1a	Seguin	Xavier	MEC	3	3a
Raffali	Mehdi	MEC	1	1a	Turcotte	Cédric	MEC	3	3a
Rainville	Christophe	AER	1	1a	Zhu	Jean	AER	3	3a
Rizkalla	Antoine	AER	1	1a	Casgrain	Simon	MEC	3	3b
Santonja	Emeline	MEC	1	1a	Demimuid	Arthur	MEC	3	3b
Bel	Emilien	MEC	1	1b	Eddahir	Youssef	MEC	3	3b
Cartier	Victor	MEC	1	1b	Gutierrez	Pablo	MEC	3	3b
David	Alessandro	MEC	1	1b	Harfouche	Ryan	AER	3	3b
Ethier	Théo	MEC	1	1b	Kamfang Kwagnou	Gil-Bastian	MEC	3	3b
Gomes	Thiago Marra	MEC	1	1b	Koriko Issifou	Hawa	MEC	3	3b
Goyette	Loïc	MEC	1	1b	Reid	Elizabeth	AER	3	3b
Hana	Manal	MEC	1	1b	Robichaud	Fanny	MEC	3	3b
Lamartine Rainville	Matias	MEC	1	1b	Tem	Tommy	MEC	3	3b
Morin	Xavier	MEC	1	1b	Zvezdin	Patrick	AER	3	3b
Pouthier	Grégoire	AER	1	1b					
Rinfret	Christophe	AER	1	1b					
Robert	Mathieu	MEC	1	1b					
Rochon	Océane	AER	1	1b					
Yammine	Michael	MEC	1	1b					
Bal	Victor Édouard	MEC	2	2a					
Bourassa	Zacharie	MEC	2	2a					
Flichy	Valentine Charlotte Marie	MEC	2	2a					
Gonzalez Contreras	Herman Felipe	MEC	2	2a					
Landry	Audrey-Ann	MEC	2	2a					
Le Pouhaër	Joan	AER	2	2a					
Raidy	Boudi	MEC	2	2a					
Tremblay	Philippe	MEC	2	2a					
Ben Khaled	Omar	MEC	2	2b					
Fiorello Riina	Cédric	MEC	2	2b					
Gaudio	Lucas	MEC	2	2b					
Hechiche	Omar Yannik	MEC	2	2b					
Malenfant-Poulin	Rose	AER	2	2b					
Morales Charette	Gabriel	MEC	2	2b					
Tchonang Fokou	Yves-Maureen	MEC	2	2b					



Annexe : conseils

Anciens étudiants : « Quels conseils fourniriez vous ? »

« D'investir du temps **dès la fiche d'enregistrement**, car ce sont les objectifs déterminés qui vont guider le projet et l'échéancier sera suivi pour le reste de la session. Même si l'exercice de faire l'échéancier aussi tôt dans le projet semble dur et demande du temps, le fait d'avoir une base qui ensuite peut être modifiée au fur et à mesure aide beaucoup à gestion du temps et au suivi du projet. »

« Commence le plus tôt possible **la recherche de directeur** ainsi que la rédaction du rapport final. »

« Choisir un projet **réalisable** et **précis** afin de ne pas avoir un trop gros projet. »

« Prends surtout un sujet qui **t'intéresse** pour que tu aies du plaisir à le travailler »

« Valorisez beaucoup la **communication** avec le client et le directeur de projet. Surtout ce dernier, le/la directeur/trice de projet est disponible pour répondre à vos questions et est la meilleure personne pour vous indiquer si vous êtes dans la bonne direction. Soyez aussi prêt à prendre en charge la totalité du projet à vous seuls, mais n'hésitez pas à aller **chercher de l'aide** de vos collègues pour certaines sections qui vous sont plus difficiles (par exemple, si j'avais eu à faire un modèle 3D dans Catia, j'aurais absolument demandé de l'aide à un de mes collègues pour avoir son opinion comment compléter une partie) Même si c'est un projet individuel, vous pouvez vous consulter entre vous pour valider des informations et éprouver votre façon de voir le projet. »