

PLAN-CADRE INSTITUTIONNEL POUR LES PROGRAMMES D'ÉTUDE EN GÉNIE À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

Cette ressource a été élaborée par Sylvie Doré, professeure en génie mécanique à l'[École de technologie supérieure](#) (ÉTS) du réseau de l'[Université du Québec](#).

L'auteure présente brièvement le contexte d'élaboration d'un plan-cadre institutionnel pour l'ensemble des programmes de premier cycle en génie à l'École de technologie supérieure ainsi que le contenu du plan-cadre. Un exemple de plan de cours élaboré à l'aide du plan-cadre est également fourni.

Pour citer cette ressource :

Doré, S. (2015). [Plan-cadre institutionnel pour les programmes d'étude en génie à l'École de technologie supérieure](#). Montréal, Canada : Projet MAPES (Modélisation de l'approche-programme en enseignement supérieur), Réseau de l'Université du Québec. Accessible en ligne sur le Portail de soutien à la pédagogie universitaire du réseau de l'Université du Québec : <http://pedagogie.uquebec.ca/portail>



Le contenu de ce document est diffusé sous la licence Creative Commons [Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 3.0](#). Les autorisations au-delà du champ de cette licence peuvent être obtenues auprès de l'[équipe du projet MAPES](#).

Le projet MAPES a été financé par le Fonds de développement académique du réseau de l'Université du Québec.

Contexte de la démarche de conception du référentiel de compétences

À l'École de technologie supérieure (ÉTS), le cours est l'activité d'apprentissage de base du programme. Le chapitre 6 du [Règlement des études de premier cycle](#) est dédié au plan de cours. L'article 6.2, reproduit ci-dessous, en régit le contenu :

« **Article 6.2**

Le plan de cours comprend les éléments suivants :

- a) Les objectifs spécifiques;
- b) Les stratégies pédagogiques;
- c) Les éléments détaillés précisant la description du cours apparaissant dans l'annuaire de l'École de technologie supérieure;
- d) Les éléments d'évaluation, leurs pondérations respectives et le(les) mode(s) d'évaluation et les périodes où se font ces évaluations;
- e) Les références obligatoires;
- f) Une bibliographie sommaire;
- g) Le nom du professeur et du département. »

En 2013, l'ÉTS a décidé de se doter d'un plan-cadre. L'élément déclencheur de ce changement important a été la mise en œuvre de la nouvelle norme d'agrément du Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG). Cette nouvelle norme introduit deux changements importants:

1. **Qualités requises des diplômés.** Chaque établissement d'enseignement doit maintenant démontrer que les diplômés d'un programme possèdent les douze « qualités » suivantes : connaissances en génie, analyse de problèmes, investigation, conception, utilisation d'outils d'ingénierie, travail individuel et en équipe, communication, professionnalisme, impact du génie sur la société et l'environnement, déontologie et équité, économie et gestion de projets, apprentissage continu. Le BCAPG, dans son [cahier présentant les normes et procédures d'agrément](#), fournit une courte description de chaque qualité.
2. **Processus d'évaluation et d'amélioration continue.** Chaque programme doit mettre en place des processus démontrant que les résultats d'un programme sont évalués par rapport aux qualités requises des diplômés et que les résultats sont utilisés pour améliorer le programme.

¹ Cette terminologie est celle du BCAPG. Mentionnons que le terme « compétence » n'apparaît nulle part dans la documentation du BCAPG.

Contenu du plan-cadre

De nouvelles informations ont été ajoutées au plan-cadre afin, entre autres :

- a) d'assurer que les objectifs spécifiques de chaque cours soient alignés sur les compétences formulées à partir de la définition des qualités (voir [ressource R/2.1-1a](#) – *Démarche de conception de référentiel de compétences pour les programmes d'études en génie à l'École de technologie supérieure* pour plus de détail);
- b) de garantir que les éléments détaillés du contenu du cours soient effectivement alignés sur le descriptif du cours apparaissant dans l'annuaire de l'École;
- c) d'informer les étudiants et chargés de cours des compétences visées par le cours;
- d) de faciliter la collecte de données pour la rédaction du dossier d'agrément et pour la mise en œuvre du processus d'amélioration continue.

Ces nouvelles informations sont extraites de bases de données institutionnelles et ne peuvent pas être modifiées par l'enseignant. Une application informatique, appelée PlanÉTS, a été créée afin de supporter la rédaction et la diffusion des plans de cours qui sont maintenant accessibles en ligne. Un processus d'autorisation a également été intégré à l'application.

Le tableau 1 détaille le contenu du plan de cours et la provenance des informations qui y sont consignées.

Tableau 1- Provenance des informations du plan de cours

Contenu	Source institutionnelle (information ne pouvant pas être modifiée par l'enseignant)	Enseignant
*Préalables	Annuaire	
*Unités d'agrément	Dossier d'agrément	
*Qualités de l'ingénieur	Carte des compétences du programme (voir annexe 1)	
*Descriptif du cours	Annuaire	
Objectifs du cours		✓
Stratégies pédagogiques		✓
*Utilisation d'appareils électroniques		✓
Coordonnées de l'enseignant	Ressources humaines	
Contenu (cours et laboratoires)		✓
*Utilisation d'outils d'ingénierie		✓
Évaluation		✓
*Absence à un examen	Politique institutionnelle	
*Plagiat et fraude	Règlement	
Documentation obligatoire		✓
Ouvrages de référence		✓
*Adresse internet du site de cours		✓

*Sections ajoutées au plan-cadre qui ne sont pas régies par le règlement des études.

Un exemple de plan de cours produit avec PlanÉTS et intégrant toutes les informations du plan-cadre est présenté à l'annexe 2.

Annexe 1 – Extrait de la carte des compétences du programme de génie mécanique

L'information contenue dans la carte des compétences du programme sert à générer l'information « Unités d'agrément » (U.A.) et Qualités de l'ingénieur » du plan-cadre. Pour une courte explication des qualités (Q₁ à Q₁₂) et compétences (C₁ à C₄), consultez la [ressource R/2.1-1a Démarche de conception de référentiel de compétences pour les programmes d'études en génie à l'École de technologie supérieure](#).

		Déploiement des qualités BCAPG dans le programme MEC																						
		Activités obligatoires retenues pour les qualités (cours, PFE et stages)																		S1	S2	S3		
		COM129	GIAXXX	TIN501	MECI11	MECI29	MEC200	MEC222	MEC235	MEC329	MEC335	MEC300	MEC423	MEC523	MEC529	MEC532	MEC545	MEC645	S1	S2	S3			
U.A. (derniers)	Math				16,2		16,2	19,6	19,6	16,2	16,2		16,2											
	Sc. nat.													16,2										
	Etu. Com.	58,8	58,8	58,8															34	26	17			
	Sc. Gén.				32,4	32,4	32,4	39,2	45,2	32,4	48,6	58,8	32,4	24,3	44,1	58,8	44,1	44,1	17	12	17			
	Con. Ing.				16,2	32,4	16,2			16,2			16,2	24,3	14,7	14,7			0	13	17			
UA total		58,8	58,8	58,8	64,8	64,8	64,8	58,8	64,8	64,8	64,8	58,8	64,8	64,8	58,8	58,8	58,8	58,8	51	51	51			
Enseigné/évalué	Ens	Evl	Ens	Evl	Ens	Evl	Ens	Evl	Ens	Evl	Ens	Evl	Ens	Evl	Ens	Evl	Ens	Evl	Ens	Evl	Ens	Evl	Ens	Evl
Q2	C1				x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
	C2				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
	C3				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
	C4				x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Q3	C1																							
	C2				x		x		x		x	x	x	x	x		x	x	x					
	C3				x	x		x	x		x	x	x	x	x		x	x	x					
Q4	C1				x	x	x			x						x	x							
	C2				x	x	x				x						x							
	C3										x						x							
	C4				x	x	x			x	x			x	x		x	x		x	x	x		
Q5	C1				x											x	x							
	C2				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
	C3															x	x					x		
Q6	C1	✓	✓																					✓
	C2	✓	✓			x	x	x	x	x	x	x			x	x		x	x	x	✓	✓	✓	✓
	C3	✓	✓		x		x		x		x				x		x		x		✓	✓	✓	✓
	C4	✓	✓		x	x	x	x	x	x	x				x		x		x		✓	✓	✓	✓
Q7	C1	✓	✓		x	x	x	x	x		x	x		x	x	x		x	x	✓	✓	✓	✓	
	C2	✓	✓				x							x	x					✓	✓	✓	✓	
	C3	✓	✓																	✓	✓	✓	✓	
	C4	✓	✓																	✓	✓	✓	✓	

Annexe 2 – Exemple d'un plan de cours produit avec l'application informatique PlanÉTS

PLAN DE COURS

Automne 2014

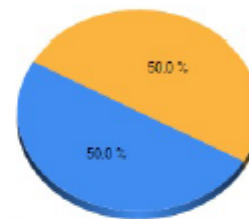
MEC129 : Développement de produits assistés par ordinateur (4 crédits)

Préalables

Aucun préalable requis

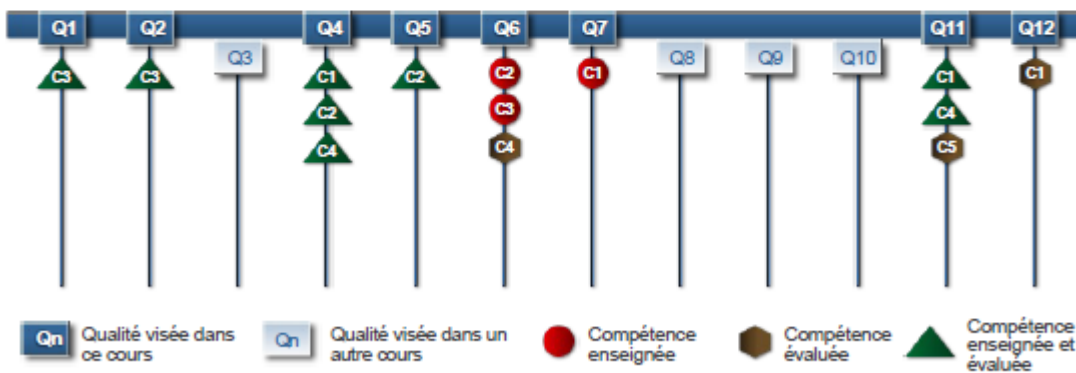
Unités d'agrément

Total d'unités d'agrément : 64,8



Science du génie : 32,4
Conception Ingénierie : 32,4

Qualités de l'ingénieur



Descriptif du cours

À la fin du cours, l'étudiant sera en mesure :

- d'appliquer une méthodologie de développement de produits menant à un modèle conceptuel;
- d'utiliser efficacement un système de CAO afin de produire un prototype conceptuel virtuel d'un produit;
- de résoudre des problèmes simples liés à la théorie de la conception assistée par ordinateur (CAO).

Notions de méthodologie de conception utilisée pour le développement de produits : cycle de développement, principes d'ingénierie simultanée, introduction à la gestion de projet, analyse d'un problème de conception, techniques de créativité, sélection d'une solution. Introduction à la modélisation géométrique utilisée par les systèmes de conception et de fabrication assistées par ordinateur (CAO/FAO) : types et représentation des courbes et surfaces paramétriques; techniques d'interpolation; Types et représentation des solides; représentation par limites et géométrie solide constructive. Représentation et échange de données entre différents systèmes de CAO/FAO; formats natifs, formats normalisés. Survol des principales fonctions d'un logiciel CAO de modélisation solide.

Séances de laboratoire axées sur la mise en application des concepts par le biais d'exercices de modélisation et par la réalisation en équipe d'un projet de développement de produit. Modélisation des assemblages en CAO; dessins d'assemblage et de détails, maintien du lien d'associativité.

Note sur le préalable : le cours COM129 Méthodes de communication en génie mécanique (3 cr.) est un cours associé, et doit donc être suivi en même temps que MEC129.

Objectifs du cours

À la fin du cours, l'étudiant sera en mesure :

- ◊ de résoudre certains problèmes de la théorie de la conception assistée par ordinateur (CAO) concernant :
 - ◊ les techniques de modélisation solide et surfacique,
 - ◊ les transformations géométriques en 2D et 3D,
 - ◊ les courbes et surfaces,
 - ◊ les normes en matière d'échange de données entre différents systèmes de CAO;
- ◊ d'utiliser efficacement un système de CAO en ce qui a trait aux techniques de modélisation solide et surfacique ainsi qu'aux techniques d'assemblage et de mise en plan (dessins 2D);
- ◊ de réaliser la conception préliminaire d'un produit en appliquant une méthodologie de développement de produits incluant :
 - ◊ la gestion de projet (découpage du projet, estimation de la durée, planification du projet, ordonnancement des tâches),
 - ◊ la définition du problème (identification des besoins, maison de la qualité, barème d'évaluation, etc.),
 - ◊ la recherche de solutions (techniques de créativité, recherche d'information, etc.),
 - ◊ la sélection d'une solution prometteuse (matrices de décision);
- ◊ de travailler efficacement en équipe;
- ◊ de faire un bilan des apprentissages réalisés et d'identifier ses besoins de formation en termes de développement de produits.

Stratégies pédagogiques

La pédagogie du cours est basée sur les méthodes suivantes:

- ◊ exposés magistraux et lectures individuelles permettant de traiter le contenu du cours;
- ◊ projet réalisé en équipe et étroitement supervisé par l'enseignant ou l'enseignante pour faire la synthèse de l'ensemble du contenu du cours;
- ◊ exercices dans le but de maîtriser les concepts théoriques;
- ◊ démonstrations dont le but est d'illustrer l'application pratique de la théorie.

Utilisation d'appareils électroniques

Examens théoriques

L'usage de tout appareil électronique (calculatrice, téléphone, ordinateur) est interdit pour certaines parties des examens théoriques et seul l'usage de la calculatrice est permis pour d'autres parties. Des instructions spécifiques seront fournies à l'examen.

Examens pratiques

Les examens pratiques auront lieu dans les laboratoires informatiques. Seuls les ordinateurs disponibles dans les laboratoires peuvent être utilisés (calculatrice, téléphone, ordinateur personnel interdits).

Coordonnées de l'enseignant

Groupe	Nom	Activité	Courriel	Local	Disponibilité
01	enseignant 1	Activité de cours			
02	enseignant 2	Activité de cours			
03	enseignant	Activité de cours			
04	enseignant 4	Activité de cours			
05	enseignant 5	Activité de cours			
06	enseignant 6	Activité de cours			
07	enseignant 7	Activité de cours			
08	enseignant 8	Activité de cours			

Cours

Cours	Contenus traités dans le cours	Heures
1	Plan de cours; Introduction au département; Introduction à la CAO	3
2	Méthodologie de développement; Analyse du problème	3
3	Gestion de projet	3
4	Créativité	3
5	Choix d'une solution	3
6	CAO-représentation interne; Calcul matriciel; Transformations 2D	3
7	Transformations 2D et 3D	3
8	Transformations 3D	3
9	Polynômes de Lagrange	3
10	Continuité	3
11	Splines	3
12	Surfaces	3
13	Echange de données; Séance d'exercices	3
	Total	39

L'ordre du traitement du contenu est sujet à changement.

Laboratoires et travaux pratiques

TP	Description	Heures
1	Esquisse + Extrusion	3
2	Esquisses avancées, fonctions et paramètres	3
3	Fonctions de modification; Outils généraux	3
4	Modélisation avancée	3
5	Assemblage	3
6	Modélisation surfacique	3
7	Modélisation surfacique avancée	3
8	Mise en plan de pièces	3
9	Mise en plan d'un assemblage + Travail sur le projet	3
10	Examen CATIA + Travail sur le projet	3
11	Démonstrations d'ateliers ou d'outils complémentaires + Travail sur le projet	3
12	Démonstrations d'ateliers ou d'outils complémentaires + Travail sur le projet	3
	Total	36

L'ordre du traitement du contenu est sujet à changement.

Évaluation

Individuelle (70 %)

Évaluation	Description	Pondération
Examen intra	Examen écrit théorique d'une durée de 90 minutes	17 %
Quiz CATIA	Examen pratique d'une durée de 90 minutes	10 %
Prototype virtuel	Fichiers CATIA produits individuellement dans le cadre du projet	10 %
Examen final	Examen écrit théorique d'une durée de 180 minutes	33 %

Collective (30 %)

Livrable	Description	%
Planification du projet	Réseau des tâches du projet	5
Document v1	Analyse du problème	8
Document v2	Recherche de solutions et choix d'une solution	7
Document v3	Solution finale et bilan	5
Prototype virtuel	Ensemble des fichiers CATIA décrivant la solution finale du projet	5

Voir le calendrier spécifique à chaque groupe pour les dates. Les calendriers sont disponibles sur le site web de chaque groupe-cours.

Remarques concernant les documents de travail :

- ◊ Les documents v1 à v3 sont des versions évolutives du rapport de projet. Les enseignants du cours MEC129 évaluent le contenu des rapports et les enseignants du cours COM129 en évaluent la forme.
- ◊ La date de remise des documents de travail n'est pas imposée. Ces dates sont déterminées par chaque équipe à partir de leur propre planification du projet.
- ◊ Tous ces documents doivent être remis selon les directives de votre enseignant ou enseignante.

Autres remarques

Travail hebdomadaire (10 points en points boni)

Les étudiants pourront accumuler jusqu'à 10 points boni en remettant une preuve d'étude régulière de la partie théorique (carte conceptuelle, résumé, exercices, quiz en ligne, etc.). La preuve d'étude devra être remise au début du cours ou selon les directives de votre enseignante ou enseignant et porter sur la matière vue au cours précédent, sinon aucun point ne sera accordé. Chaque preuve d'étude sera évaluée sur 1 point. Les points boni seront comptabilisés pour l'atteinte du seuil de passage sur les évaluations individuelles mais ne serviront pas dans le calcul de la note finale.

Seuil de passage

Un échec sera automatiquement attribué aux étudiants qui n'obtiendront pas une moyenne cumulative de 50 % pour les évaluations individuelles, c'est-à-dire, ceux qui n'accumulent pas au moins 35 points sur un maximum de 70 points.

Résultat final = Évaluation individuelle + Évaluation collective * a

où **a** est un facteur considérant le *travail* accompli par un étudiant et son *comportement* au sein de son équipe ($0 \leq a \leq 1$). Le facteur **a** est déterminé par l'enseignant ou l'enseignante en se basant sur un bilan effectué par l'équipe à la fin du trimestre.

Politique de retard des travaux

Si des retards dans la réalisation du projet devaient survenir, une pénalité de retard de 5 % par jour s'applique et la planification du projet doit être mise à jour et remise au professeur. En absence de nouvelle planification, une pénalité de 10 % par jour de retard s'applique.

Absence à un examen

- Pour les départements à l'exception du SEG :

Dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la tenue de son examen, l'étudiant devra justifier son absence d'un examen durant le trimestre auprès de la coordonnatrice – Affaires départementales qui en référera au directeur du département. Pour un examen final, l'étudiant devra justifier son absence auprès du Bureau du registraire. Toute absence non justifiée par un motif majeur (maladie certifiée par un billet de médecin, décès d'un parent immédiat ou autre) à un examen entraînera l'attribution de la note zéro (0).

- Pour SEG :

Dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la tenue de son examen, l'étudiant devra justifier son absence auprès de son enseignant. Pour un examen final, l'étudiant devra justifier son absence auprès du Bureau du registraire. Toute absence non justifiée par un motif majeur (maladie certifiée par un billet de médecin, décès d'un parent immédiat ou autre) à un examen entraînera l'attribution de la note zéro (0).

Plagiat et fraude

Les clauses du « Chapitre 10 : Plagiat et fraude » du « Règlement des études de 1er cycle » s'appliquent dans ce cours ainsi que dans tous les cours du département. Afin de se sensibiliser au respect de la propriété intellectuelle, tous les étudiants doivent consulter la page Citer, pas plagier !
<http://www.etsmtl.ca/Etudiants-actuels/Baccalaureat/Guichet-interactif/Citer-pas-plagier>

Documentation obligatoire

Pour tous - Disponibles à la Coop:

- Polycopié « MEC129 - Notes de cours - Partie CAO », Août 2011.
- Polycopié « MEC129 - Notes de cours - Partie Méthodologie », Mars 2014.

Pour ceux ne connaissant pas Catia - en vente à la COOP

- Tickoo, Sham. 2011. *CATIA V5R21 for Designers*. Schererville, Ind. : Cadcim Tehcnologies. ISBN : 978-1-936646-13-5.

Ouvrages de références

Gray, Clifford F., Yves Langevin et Erik W. Larson. 2007. *Management de projet*. Montréal: Chenelière McGraw-Hill, xvi, 575 p. ISBN : 2-7651-0453-0.

Adresse internet du site de cours et autres liens utiles

ena.etsmtl.ca puis choisir MEC129-XX parmi les cours offerts où XX indique votre groupe-cours.



Le contenu de ce document est diffusé sous la licence Creative Commons [Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/). Les autorisations au-delà du champ de cette licence peuvent être obtenues auprès de l'[équipe du projet MAPES](#).

Le projet MAPES a été financé par le Fonds de développement académique du réseau de l'Université du Québec.
