

## **PLAN DE COURS**

**Automne 2020 – Hiver 2021**

**PROJET DE SYNTHÈSE EN INGÉNIERIE I - II  
(6GIN440, 6GIN445)**

**PROGRAMMES :**

**GÉNIE CIVIL  
GÉNIE ÉLECTRIQUE  
GÉNIE MÉCANIQUE  
GÉNIE INFORMATIQUE**

**Département des Sciences Appliquées  
Module d'ingénierie**

**Coordonnateur des projets**

**Serge Desbiens, ing.**

P4-3020

418-545-5011 ex. 5053

Serge1\_desbiens@uqac.ca

Dans le présent document, le masculin est utilisé comme terme générique sans aucune discrimination et uniquement dans le but d'alléger le texte.

## Table des matières

1.	CALENDRIER DES ACTIVITÉS .....	5
2.	CONDITIONS D'INSCRIPTION .....	6
3.	CODE DE CONDUITE .....	6
4.	DESCRIPTION.....	6
5.	QUALITÉS VISÉES PAR LE COURS.....	7
6.	Cadre pédagogique et rôle des intervenants.....	10
6.1	Généralités.....	10
6.2	Coordonnateur de projets .....	10
6.3	Conseiller.....	11
6.4	Comité-aviseur.....	11
6.5	Consultant.....	12
6.	RÉALISATION DES PROJETS PAR LES ÉTUDIANTS .....	12
6.1	Généralités.....	12
6.2	Choix du projet.....	12
7.	Organisation du travail.....	13
7.1	Méthode de travail.....	13
7.1.1	Réunion de démarrage de projet .....	16
7.1.2	Proposition de services et autorisation de projet.....	16
7.2	Rapport(s) d'étape(s) .....	17
	Contenu des rapports .....	17
	Rapport d'ingénierie de concept :.....	17
	Rapport d'ingénierie préliminaire : .....	18
	Rapport d'ingénierie détaillée : .....	18
7.2.1	Guide de rédaction .....	19
7.2.2	Qualité du français .....	19
7.2.3	Étapes à suivre pour la remise des rapports de projets .....	19
7.3	Présentation orale et résumé.....	20
8.	ÉVALUATION DES PROJETS.....	21
8.1	Éléments de l'évaluation globale - projets de conception et synthèse .....	21
8.2	Évaluation du conseiller .....	22
8.3	Évaluation du comité-aviseur .....	22
8.4	Évaluation par les pairs.....	23
8.5	Pénalité pour déficience linguistique.....	23

9.	SUPPORT TECHNIQUE .....	23
10.	MODALITÉS ADMINISTRATIVES: DÉPENSES, SERVICES, PRÊTS.....	24
10.1	Généralités .....	24
10.2	Fournitures et matériel.....	25
10.3	Frais de déplacement .....	25
10.4	Atelier mécanique.....	25
10.5	Prêts d'équipements .....	25
10.6	Accès aux laboratoires et locaux .....	26
10.7	Dépenses non couvertes.....	26
10.8	Prototype .....	26
10.9	Appels interurbains.....	26
10.10	Attaché d'administration .....	26
10.11	Utilisation de logiciels spécialisés.....	27
10.12	Utilisation de logiciels de traitement de texte.....	27
10.13	Documentation .....	27
11.	RÉFÉRENCES.....	28
	<b>ANNEXE A</b> .....	29
	CODE DE CONDUITE DE L'ÉTUDIANT INSCRIT À UN PROJET .....	29
	<b>ANNEXES B</b> .....	31
	GRILLES D'ÉVALUATION .....	31
	<b>APPRÉCIATION GLOBALE (comité aviseur)- PONDÉRATION</b> .....	42
	<b>FEUILLE DE SUIVI DES RENCONTRES AVEC LE CONSEILLER</b> .....	45
	<b>FEUILLE DE VÉRIFICATION</b> .....	48

## 1. CALENDRIER DES ACTIVITÉS

projets synthèse (6GIN440-445) : H20-A20 - 2 sessions

Sem.	Date	Description
<b>SESSION D'AUTOMNE 2020</b>		
1	31 août 30 août au 4 sept.	Début de la session. Choix d'un projet – formation des équipes de projets
2	7 – 11 sept.	Rencontre de démarrage (promoteur-conseiller-étudiants)
3	14 au 18 sept 18 septembre 18 septembre	Dépôt au conseiller de la <u>proposition de services</u> , correction, modifications Dépôt sur web-projet de la version finale de la proposition de services Dépôt par le conseiller sur web-projet de l'évaluation de la proposition de service et de l' <u>autorisation de projet</u>
11	13 novembre	Dépôt au conseiller du rapport d'étape #1; <u>ingénierie de concept</u>
12	16 - 20 nov. 20 novembre  20 novembre	Correction, modifications du rapport d'étape #1; <u>ingénierie de concept</u> Dépôt sur web-projet de la version corrigée du rapport d'étape #1; <u>ingénierie de concept</u> Dépôt par le conseiller sur web-projet de l'évaluation du rapport d'étape 1; <u>ingénierie de concept</u>
<b>SESSION D'HIVER 2021</b>		
22	12 février	Dépôt au conseiller du rapport d'étape #2; <u>ingénierie préliminaire</u>
23	15 – 19 février 19 février  19 février	Correction, modifications au rapport d'étape #2; <u>ingénierie préliminaire</u> Dépôt sur web-projet de la version corrigée du rapport d'étape #2 ; <u>ingénierie préliminaire</u> Dépôt par le conseiller sur web-projet de l'évaluation du rapport d'étape 2; <u>ingénierie préliminaire</u>
28	26 mars	Dépôt au conseiller du rapport d'étape #3; <u>ingénierie détaillée</u>
29	29 mars-2 avril 2 avril  2 avril	Correction, modifications au rapport d'étape #3; <u>ingénierie détaillée</u> Dépôt sur web-projet de la version corrigée du rapport d'étape #3; <u>ingénierie détaillée</u> Dépôt par le conseiller sur web-projet de l'évaluation du rapport #3; <u>ingénierie détaillée</u>
31	9 avril 12-16 avril (à confirmer)	Dépôt sur web-projet du <u>résumé de projet</u> <u>Présentations</u> publiques des projets devant jury (La date des présentations de projets peut être devancée ou déplacée selon les horaires d'examens)
33	26 avril (à confirmer)	Rencontre du comité-aviseur – revue des évaluations de projets

## 2. CONDITIONS D'INSCRIPTION

Le cours projet de synthèse en ingénierie (6GIN440 – 6GIN445) est une activité d'envergure de conception en ingénierie, basée sur les connaissances et les habiletés acquises dans les cours précédents. Ce cours est une activité de synthèse de fin d'études dans le cheminement des programmes de génie. Pour s'inscrire au cours (6GIN440-6GIN445), l'étudiant doit avoir suivi les cours préalables 6GIN250, 6GIN275, 6GIN630, 6GIN308 ainsi que les cours suivants, selon la spécialité 6GEN106 et 6GEN136 (génie mécanique) ou 6GEN107 et 6GEN137 (génie civil) ou 6GEN105 et 6GEN135 (génie électrique) ou 6GEN109 et 6GEN139 (génie informatique). De plus, l'étudiant doit avoir réussi 90 crédits ou plus.

L'étudiant doit s'inscrire à la plateforme ACCES-PROJETS afin d'avoir accès aux fonctionnalités de suivi des projets et à la documentation en ligne disponible.

## 3. CODE DE CONDUITE

Afin que le projet puisse se dérouler dans les meilleures conditions, l'étudiant devra respecter un code de conduite (voir annexe A) qui lui indiquera les règles à suivre au cours du trimestre. Ce code réunit les principales règles qui régissent les projets et serviront de référence pour assurer l'uniformité des pratiques, ainsi que les procédures à suivre et les responsabilités des personnes impliquées. L'étudiant qui déroge au code de conduite sera avisé par les responsables de projets (conseiller, coordonnateur, directeur du module d'ingénierie), les conséquences peuvent aller de l'avertissement jusqu'à une pénalité à la note finale incluant l'échec.

### **CONSIGNES COVID-19 :**

*Les étudiants se doivent de respecter les consignes SST en liens avec la COVID19. Ces dernières se retrouvent dans le MOODLE Professionnalisme (DSA), présent dans les dossiers étudiants. Les étudiants devront également prévoir l'achat d'EPI (équipements protection individuelle), afin d'utiliser les locaux de projets et/ou ateliers.*

## 4. DESCRIPTION

Ce cours vise essentiellement à impliquer l'étudiant dans une démarche de conception et de synthèse en génie. Les objectifs généraux poursuivis par ce cours consistent à permettre à l'étudiant:

- D'acquérir d'une expérience d'envergure de la conception en ingénierie, fondée sur les connaissances et les habiletés acquises dans les cours précédents;
- De travailler efficacement dans une équipe;
- D'agir de manière professionnelle dans son travail;
- D'appliquer des notions de gestion de projets;

Plus spécifiquement, le cours « Projet de synthèse en ingénierie » vise à permettre à l'étudiant de démontrer sa capacité à :

- De cerner un problème d'ingénierie complexe et évolutif;
- De produire un ensemble de solutions potentielles;
- De choisir des solutions potentielles afin d'en étudier la pertinence;

- De produire un design final solutionnant le problème;
- De décrire les différents rôles de l'ingénieur, notamment en ce qui concerne l'environnement, la santé, la sécurité et le bien du public;
- D'estimer les coûts financiers et les bénéfices liés aux activités d'ingénierie;
- D'évaluer la performance économique et financière d'une activité d'ingénierie et la comparer à des solutions alternatives en utilisant les mêmes bases;
- De comprendre des états financiers lorsque ceux-ci s'appliquent à des activités d'ingénierie;
- De planifier et gérer des activités d'ingénierie dans un contexte de contraintes budgétaires et de temps.

## 5. QUALITÉS VISÉES PAR LE COURS

Selon les normes du Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG), le cours couvre quatre qualités attendues d'un ingénieur, à savoir :

- Conception (37,5%)** : capacité de concevoir des solutions à des problèmes d'ingénierie complexes et évolutifs et de concevoir des systèmes, des composants ou des processus qui répondent aux besoins spécifiés, tout en tenant compte des risques pour la santé et la sécurité publiques, des aspects législatifs et réglementaires, ainsi que des incidences économiques, environnementales, culturelles et sociales.
- Travail individuel et en équipe (10%)** : Capacité de fonctionner efficacement en tant que membre ou chef d'équipe, de préférence dans un contexte de travail multidisciplinaire.
- Communication (15,3%)** : Habileté à communiquer efficacement des concepts d'ingénierie complexes, au sein de la profession et au public en général, notamment lire, rédiger, parler et écouter, comprendre et rédiger de façon efficace des rapports et de la documentation pour la conception, ainsi qu'énoncer des directives claires et y donner suite.
- Professionalisme (12%)** : compréhension des rôles et des responsabilités de l'ingénieur dans la société, y compris le rôle essentiel de protection du public et l'intérêt public.
- Économie et gestion de projet (25,2%)** : capacité à intégrer de façon appropriée les pratiques d'économie et d'affaires, comme la gestion de projets, des risques et du changement, dans l'exercice du génie, et de bien tenir compte des contraintes associées à ces pratiques.

Ces qualités seront évaluées selon les objectifs et indicateurs montrés ci-dessous.

Objectifs (note : la numérotation utilisée réfère aux qualités définies par le BCAPG)		Indicateurs		Pondération
4.1	Démontrer sa capacité à cerner un problème d'ingénierie complexe et évolutif.	4.1.1	Énumérer et documenter les besoins et exigences de tous les intervenants (cahier des charges).	2,00%
		4.1.2	Réaliser une revue de l'état de l'art.	3,10%
		4.1.3	Extraire les informations relatives aux codes et standards généralement employés dans le cas de problèmes similaires.	3,10%
		4.1.4	Répertorier et résumer les préoccupations sociales et professionnelles touchant le problème.	3,10%
	Démontrer sa capacité à	4.2.1	Utiliser des méthodes de recherche de solutions.	3,10%

4.2	produire un ensemble de solutions potentielles.	4.2.2	Adapter des solutions existantes pour des problèmes similaires.	3,9%
		4.2.3	Développer des modèles, des prototypes, ou autres outils pour évaluer certains choix.	3,00%
4.3	Démontrer sa capacité à choisir des solutions potentielles afin d'en étudier la pertinence.	4.3.1	Employer des outils de décision utilisant plusieurs critères.	3,00%
		4.3.2	Utiliser des résultats d'expérience et d'analyse afin de sélectionner certaines options.	3,00%
		4.3.3	Consulter des experts et des intervenants afin d'évaluer certaines options.	3,00%
4.4	Démontrer sa capacité à produire un design final solutionnant le problème.	4.4.1	Réaliser un concept ou fournir un plan de réalisation.	2,40%
		4.4.2	Raffiner un concept de manière à produire un design détaillé.	2,40%
		4.4.3	Améliorer de manière évolutive un concept.	2,40%
6.1	Démontrer sa capacité à établir et évaluer une structure organisationnelle (équipe)	6.1.3	Évaluer les contributions individuelles dans une activité d'équipe en utilisant des critères.	2,00%
6.2	Démontrer sa capacité à contribuer individuellement à l'efficacité d'une équipe.	6.2.1	Comprendre le mode de fonctionnement d'une équipe (modèles, rôles, personnalités) afin d'adapter les actions individuelles en fonction des besoins de l'équipe.	2,00%
		6.2.3	Démontrer la présence de confiance et d'imputabilité au sein de l'équipe.	2,00%
6.3	Démontrer sa capacité à mener à bien un projet d'équipe.	6.3.1	Compléter avec succès un projet sur la base d'une évaluation de l'équipe en tenant compte de la qualité des membres de l'équipe.	2,00%
		6.3.2	Présenter en équipe les travaux réalisés en mettant en évidence la contribution complémentaire de chaque individu.	2,00%
7.1	Démontrer sa capacité à identifier avec pertinence des informations relatives à un problème d'ingénierie et à les communiquer efficacement.	7.1.1	Connaître et pouvoir expliquer un concept ou une solution en relation avec un travail antérieur, en cours ou à venir.	2,00%
		7.1.2	Appuyer des affirmations par des preuves écrites, orales ou visuelles.	1,90%
		7.1.3	Formuler par écrit des arguments appuyant des affirmations.	1,90%
		7.1.4	Organiser une pensée, tant par écrit qu'oralement, de sorte que chaque élément s'enchaîne de manière claire et appuie le sujet principal.	1,90%
7.2	Démontrer sa capacité à employer différents modes de communication.	7.2.1	Assurer une cohésion dans le discours, tant oralement, visuellement que textuellement.	1,90%
		7.2.2	Intégrer différents modes de communication dans une présentation ou un document écrit.	1,90%
		7.2.3	Adapter le type de présentation selon la situation (présentation formelle, rapport technique, affiche) ou l'objectif de formation.	1,90%
7.3	Démontrer sa capacité à améliorer la qualité d'une communication selon un processus itératif.	7.3.1	Pratiquer une communication afin de rendre plus clairs certains sujets ou mettre l'accent sur d'autres.	1,90%



8.1	Démontrer sa capacité à décrire les différents rôles de l'ingénieur, notamment en ce qui concerne l'environnement, la santé, la sécurité et le bien du public.	8.1.1	Identifier et décrire les rôles de l'ingénieur, notamment en ce qui concerne la protection du public et de l'intérêt public.	3,00%
		8.1.2	Expliquer les concepts de base de la gestion du risque (danger vs risque; identification, évaluation, atténuation, tolérance, etc...)	3,00%
		8.1.3	Considérer l'ensemble de ces aspects lors de l'évaluation du risque pour le public et l'environnement.	3,00%
8.2	Démontrer sa capacité à se comporter de manière professionnelle.	8.2.1	Faire preuve de pratique appropriée pour la discipline, incluant les normes, les standards, les règles générales et la qualité des travaux écrits.	3,00%
11.1	Démontrer sa capacité à estimer les coûts financiers et les bénéfices liés aux activités d'ingénierie.	11.1.1	Déterminer les différents types de bénéfices économiques et financiers ainsi que les coûts liés à une activité d'ingénierie	3,00%
		11.1.2	Estimer de manière crédible les coûts et les bénéfices.	3,00%
		11.1.3	Évaluer l'imprécision de ces estimés.	3,00%
11.2	Démontrer sa capacité à évaluer la performance économique et financière d'une activité d'ingénierie et la comparer à des solutions alternatives en utilisant les mêmes bases.	11.2.1	Déterminer les mesures de performance économique et financière pour une activité d'ingénierie.	3,00%
		11.2.2	Déterminer l'alternative la plus appropriée basée sur des considérations économiques et financières.	3,00%
		11.2.3	Expliquer les implications de l'inflation, des taxes et des incertitudes sur ces valeurs.	3,00%
11.4	Démontrer sa capacité à planifier et gérer des activités d'ingénierie dans un contexte de contraintes budgétaires et de temps.	11.4.1	Déterminer les tâches requises pour compléter une activité d'ingénierie ainsi que les ressources requises pour la finaliser.	3,60%
		11.4.2	Définir et ajuster le calendrier des tâches et les ressources requises afin de compléter à temps une activité d'ingénierie selon le budget prévu.	3,60%

Chaque indicateur sera évalué en utilisant le système de notation de l'UQAC ainsi la réussite du cours est directement liée à l'atteinte des qualités et objectifs précités au travers de l'évaluation de leurs identificateurs dans des travaux et examens.

## 6. Cadre pédagogique et rôle des intervenants

### 6.1 Généralités

L'étudiant en génie est mis en contact avec la réalité qui l'attend, en le confrontant avec des problèmes concrets sous forme de projets plus ou moins complexes. Il s'agit de problèmes réels soumis par des ingénieurs ou des entrepreneurs provenant soit de l'université, de l'industrie, de bureaux d'études ou de la petite et moyenne entreprise. L'étudiant peut également soumettre son projet après consultation auprès d'un professeur pour en valider la pertinence. Les propositions de projets sont regroupées sur la plateforme « Accès-Projets » du site web-DSA et constituent la banque de projets dans laquelle les étudiants peuvent choisir leur projet. Un projet se réalise en équipe de deux ou trois étudiants.

Chaque projet débute par une rencontre de démarrage regroupant le promoteur, le conseiller-UQAC et l'équipe d'étudiants. Un ou des rapports d'étapes (voir calendrier de projet) sont rédigés en cours de projet ainsi qu'un rapport final et une présentation orale devant un jury à la fin du projet. Certains problèmes d'envergure peuvent générer plusieurs projets et s'étaler sur quelques trimestres, en les fractionnant en phases.

L'envergure du travail requis par les étudiants pour un projet de synthèse (6GIN440-6GIN445) est d'environ 225 heures de travail par étudiant. Selon la situation et les budgets, un prototype fonctionnel pourra être élaboré par l'équipe de projet.

Il est important de noter que dans le cadre des projets se déroulant des mois de janvier à décembre, les étudiants ne doivent pas avancer leur projet durant le trimestre d'été. De ce fait, **les conseillers et techniciens ne sont pas autorisés à aider les étudiants durant la session d'été.**

Afin de gérer le déroulement des projets, une plateforme web a été développée (<https://www.uqac.ca/dsa/projets.html>). Une interface web est dédiée à chaque intervenant (étudiants, conseillers, coordonnateur, attaché d'administration, comité-aviseur) et permet le dépôt des documents de projets et le suivi de l'évolution de chaque projet : génération des projets, attribution des conseillers de projets, dépôts des rapports d'étape et finaux, des évaluations des conseillers et du comité-aviseur, archivage des rapports finaux et gestion de la confidentialité de certains projets.

### 6.2 Coordonnateur de projets

Le coordonnateur de projets (Serge Desbiens) est responsable de l'ensemble du processus. Il assure notamment la constitution de la banque de projets et l'attribution des projets aux étudiants éligibles. Pour ce faire, il doit :

- Contacter les représentants des industries, services publics et firmes de génie-conseil;
- Inviter les professeurs du DSA à produire des propositions de projets;
- Inciter les étudiants à produire leurs propres propositions de projets en collaboration avec les professeurs du DSA;
- Valider l'envergure des projets avec les conseillers de projets.

Le coordonnateur de projet définit les modalités relatives à l'élaboration, la réalisation et la présentation des projets (plan de cours). Il est responsable, en collaboration avec les conseillers et le comité-aviseur, de déposer l'évaluation globale des étudiants à la fin des projets. Il assure également la liaison avec les promoteurs externes qui soumettent les projets.

La banque de projets est élaborée et enrichie continuellement grâce à la collaboration des ingénieurs et entrepreneurs de la région Saguenay–Lac-Saint-Jean, des professeurs et professionnels du département des sciences appliquées et des étudiants en génie. Nous privilégions particulièrement l'élaboration de projets en relation avec les problèmes concrets de l'industrie, des bureaux d'études et des services publics. Chaque description de projet comprend une définition sommaire du problème, l'état actuel de développement, quelques références bibliographiques, le nombre d'étudiants et le matériel requis.

### 6.3 Conseiller

Le conseiller est responsable de gérer l'envergure du projet, de faciliter l'atteinte des objectifs du cours de même que ceux du projet. Chaque équipe de projet est encadrée par un conseiller-UQAC, qui est soit un professeur ou un professionnel ingénieur du département des sciences appliquées. Le conseiller encadre techniquement et pédagogiquement la réalisation du projet, par des rencontres d'orientation régulières avec l'équipe d'étudiants; la fréquence recommandée pour ces rencontres est hebdomadaire (**un fichier de suivi de rencontres doit être complété et remis avec les rapports, le format de celui-ci se retrouve en annexe**). Le conseiller effectue également l'évaluation progressive et finale de chacun des membres de l'équipe de projet, en collaboration avec le comité-aviseur.

Le conseiller-UQAC agit en tant que personne-ressource auprès des étudiants, il les conseille et les oriente lors de l'élaboration, de la planification et de la réalisation du projet, notamment en fonction des objectifs à atteindre, de la faisabilité, des coûts et des contraintes environnementales. Il dispense également l'assistance technique requise et supporte l'équipe sur le plan budgétaire en collaboration avec l'attaché d'administration et le responsable des laboratoires du département des Sciences Appliquées. Il porte un jugement critique sur les alternatives ou les solutions proposées par les étudiants. Dans le cas de projets réalisés en entreprise, il est possible que le rôle du conseiller-UQAC soit plus en retrait au niveau technique, afin d'éviter des chevauchements d'expertises avec le promoteur. Dans ce cas, le rôle du conseiller vise davantage à encadrer l'envergure du projet de façon à respecter les limites des projets de conception ou de synthèse.

### 6.4 Comité-aviseur

Le rôle du comité-aviseur est d'assurer que les critères d'évaluation soient appliqués de façon uniforme d'un projet à l'autre. Il agit comme jury lors des présentations de projets, et contribue à l'évaluation finale des membres de l'équipe de projet, conjointement avec le conseiller-UQAC attribué au projet. Le comité dispose de tous les documents de projets déposés par les étudiants et les conseillers (évaluations) sur la plateforme « Accès-Projets » du web-DSA., et peut questionner chaque étape des projets.

Le comité-aviseur est constitué du directeur de module, de trois professeurs ou ingénieurs identifiés par celui-ci et du coordonnateur des projets. Le comité-aviseur peut demander des

précisions aux conseillers ou aux étudiants, ou exiger d'ajouter des éléments au rapport final de projet.

## **6.5 Consultant**

Lorsque requis, afin de faciliter les échanges d'informations et la réalisation du projet, il est possible qu'un ingénieur de l'organisme qui parraine le projet soit impliqué. Celui-ci agit comme agent de liaison et comme consultant, en collaboration avec le conseiller, auprès de l'équipe de projets. Cette formule permet un meilleur encadrement et crée des liens efficaces entre tous les intervenants.

# **6. RÉALISATION DES PROJETS PAR LES ÉTUDIANTS**

## **6.1 Généralités**

Dès la première semaine de la session, les étudiants doivent choisir leur projet. Par la suite, ils doivent effectuer une rencontre de démarrage de projet, rédiger une proposition de service, un ou des rapports d'étapes, un rapport final et enfin de faire une présentation orale du projet réalisé devant un jury. À cette présentation sont invités les autres étudiants, les professeurs et les promoteurs des projets. De plus, certains projets peuvent générer des réalisations concrètes: fabrication de prototypes ou de modèles physiques, amélioration de procédés industriels, programmes d'ordinateurs, développement d'un nouveau produit, etc.

## **6.2 Choix du projet**

Les étudiants peuvent choisir leur projet de deux façons :

- À partir de la banque des projets disponibles sur la plateforme « Accès-Projets » site web-DISA à l'adresse suivante : <https://www.uqac.ca/dsa/projets.html>.
- En proposant un projet en collaboration avec une entreprise, un contact professionnel ou un professeur. Dans ce cas, ils devront soumettre le projet en utilisant le formulaire de soumission de projet de la plateforme « Accès-Projets » du site web-DISA.

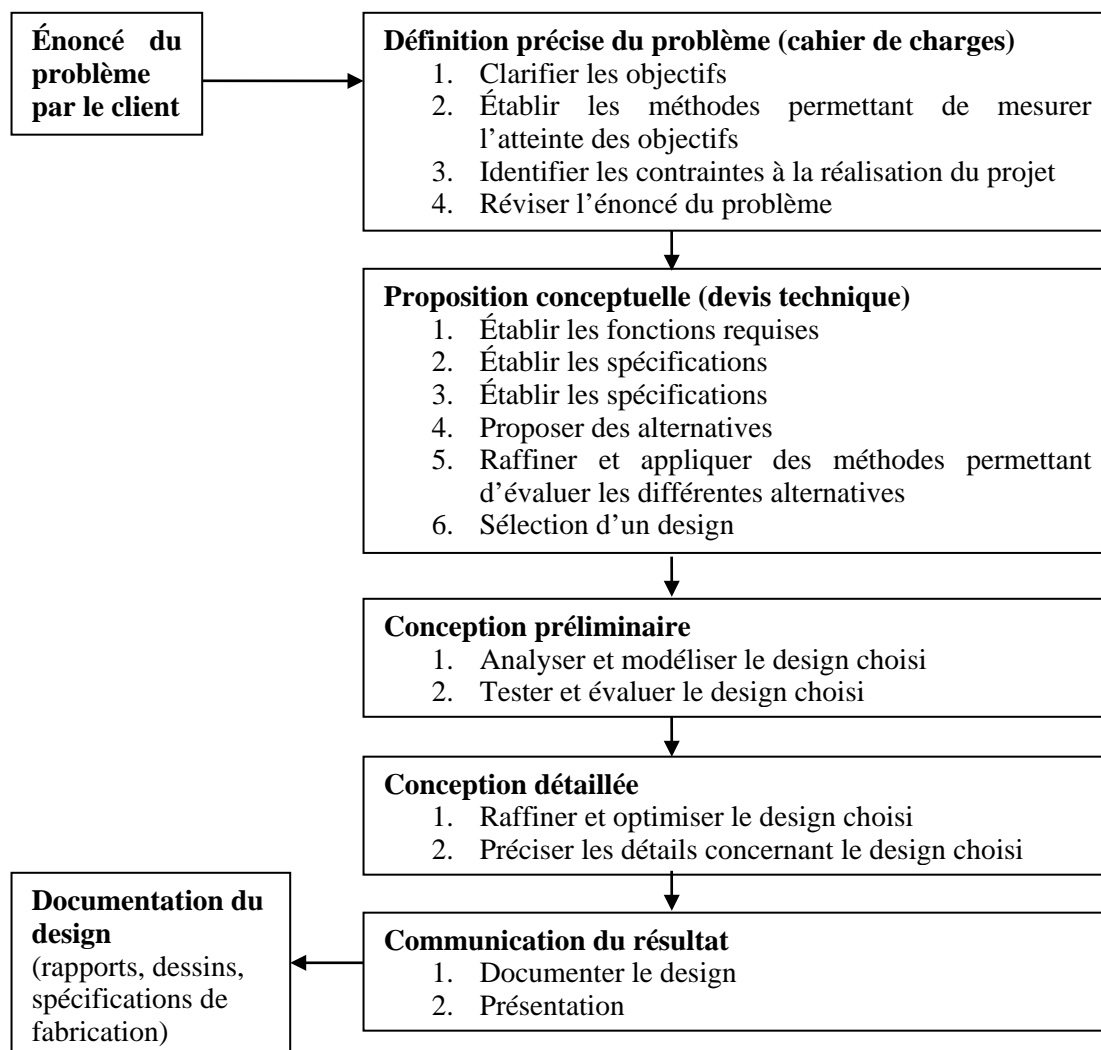
Dans les deux cas, l'équipe d'étudiants doit aviser le coordonnateur de projets de leur choix afin qu'il leur confirme l'attribution du projet et leur assigne un conseiller. Le projet doit être cohérent avec le programme de l'étudiant et son cheminement pédagogique.

## 7. Organisation du travail

### 7.1 Méthode de travail

L'approche de gestion de projets est souvent intuitive et peut se développer par l'expérience de réalisation. Toutefois, la tendance est de standardiser la démarche par une approche systématique et rigoureuse. L'organisme « Project Management Institute » (PMI) constitue le chef de file mondial dans la profession de gestionnaire de projets. L'organisme a établi des pratiques standards, et dispense une formation exhaustive à ses membres, menant à 5 niveaux de certification de compétences PMP « Project Management Professionnel ».

Plusieurs ouvrages traitent du processus de gestion de projet, découpant le processus en phases de réalisation. L'approche de Clive L. Dym et Patrick Little dans « Engineering Design, a project-base introduction, 3<sup>ème</sup> édition » est particulièrement intéressante :



L'expérience de gestion de projets prévue dans le cadre de réalisation des projets de synthèse (6GIN440-6GIN445) permettra à l'étudiant de s'initier à une approche rigoureuse, sans toutefois suivre systématiquement l'approche du PMI, ce qui déborderait de notre cadre académique. L'idée maîtresse est de relier ensemble les différentes étapes d'un projet, depuis sa naissance jusqu'à son parachèvement. Cette méthode d'organisation et de gestion d'un projet implique un processus rigoureux pouvant se découper en 4 phases:

- Naissance du projet (élaboration des besoins, analyse de situation, etc.)
- Conception du projet (recherche de solutions, analyse d'impacts, etc.)
- Exécution du projet (calculs, simulations, prototypage, validation, etc.)
- Réalisation du projet (fabrication, mise en marche et livraison du projet)

Dans le cadre de la réalisation de votre projet, vous serez principalement impliqués dans les trois premières phases.

- La première phase, la naissance d'un projet, débute par l'identification de la problématique du demandeur (client, promoteur). Dans notre réalité académique, le formulaire de projet constitue le premier élément, qui a normalement permis aux étudiants de choisir leur projet. Ce formulaire de projet est validé par le coordonnateur de projet et un conseiller-UQAC afin de confirmer l'envergure minimale du projet selon les critères « conception » ou « synthèse ». L'activité prévue à cette étape est la réunion de démarrage de projet avec le conseiller, le promoteur et l'équipe d'étudiants, afin de fixer l'envergure et préciser les besoins du promoteur et les livrables attendus à la fin du projet. La section 7.3.2 traite de la réunion de démarrage de projet.
- La seconde phase, la conception du projet, vise à préserver une vision globale du projet. On la dénomme aussi « conception préliminaire », « étude de pré faisabilité », « analyse de situation » ou autre, selon les usages. Cette phase doit assurer que la réalisation subséquente du projet soit réaliste, économique et réponde aux besoins réels du demandeur. Elle peut s'articuler en deux étapes:

La formulation du problème incluant la planification

- Analyse des besoins du promoteur – client – demandeur – utilisateur : cet aspect est particulièrement important dans des organisations complexes où la vision du promoteur peut être différente de celle des utilisateurs;
- Traduction de ces besoins sous forme d'objectifs;
- Inventaire des données et des contraintes relatives au projet;
- Formulation de critères d'évaluation;
- Élaboration d'un barème qui servira à la prise de décision;
- Réalisation du calendrier de réalisation.

Dans notre réalité académique, cette étape permet à l'équipe de projet d'élaborer la proposition de service du projet, dès la 2<sup>ième</sup> semaine du projet

La recherche des alternatives de solutions

- Inventaire d'idées susceptibles de résoudre le problème;
- Classification de ces idées;

Sélection des solutions qui apparaissent viables.

Dans notre réalité académique, cette phase permet à l'équipe de projet d'élaborer le premier rapport d'étape.

- La troisième phase du projet, l'exécution du projet, est étroitement liée à la phase deux, la conception. Elle vise à établir la faisabilité technique et financière des différentes solutions. Selon les usages, on la dénomme également « ingénierie préliminaire et détaillée ». Elle constitue la phase cruciale d'ingénierie où les notions académiques, calculs, simulations, mises en plans, prototypage (si applicable), sont utilisées. Comme cette phase constitue l'application directe des apprentissages académiques, il arrive souvent que les ingénieurs peu expérimentés commettent l'erreur de l'aborder trop tôt dans le déroulement du projet. Le niveau de détails que représente cette phase nécessite que le travail préalable des deux premières étapes de la phase de conception ait été convenablement réalisé, sans quoi les efforts d'ingénierie risquent d'être mal investis et pourraient nécessiter des changements d'orientation tardifs et coûteux au projet. Cette phase s'articule en deux éléments.

#### Étude de praticabilité

- Les diverses solutions retenues sont-elles techniquement réalisables;
- Évaluation des coûts;
- Contraintes de temps et de disponibilité du matériel et de la main d'œuvre requises à la réalisation (phase 4);
- Synthèse de l'étude: avantages et inconvénients de chacune des solutions.

#### Choix de la solution à proposer au promoteur

- Établissement d'une matrice de décision, en tenant compte des objectifs fixés au départ, des critères d'évaluation et de leur pondération, ainsi que des résultats de l'étude de praticabilité;
- Prise de décision;
- Présentation de la solution retenue (rapport écrit et/ou présentation orale).

Dans notre réalité académique, cette phase permet à l'équipe de projet d'élaborer les rapports d'étapes 2 et 3 (projets de synthèse) et le rapport final.

Dans certains cas, la fabrication d'un prototype peut s'avérer nécessaire afin de s'assurer du bon fonctionnement du produit ou du système proposé. Dans d'autres situations, une simulation sur ordinateur ou l'utilisation de techniques d'optimisation peuvent contribuer à déterminer la meilleure solution au problème posé au départ par le promoteur du projet. Toutes ces activités visent à raffiner le concept proposé, elles peuvent évidemment être réalisées par étape; par exemple, dans le cadre de nos projets, elles peuvent donner lieu à un ou plusieurs autres projets de conception ou de synthèse.

**Important** : Pour les projets dans le domaine de l'informatique, la norme ISO 29110 doit être appliquée. Toute la documentation et les gabarits se retrouvent au : <https://bibliotheque.uqac.ca/projet-synthese-informatique> sous la rubrique «processus et modèles».

### 7.1.1 Réunion de démarrage de projet

Suite au choix du projet par les étudiants, la première étape à réaliser est la rencontre de démarrage du projet. Cette rencontre regroupe le promoteur, le conseiller-UQAC et l'équipe de projet (étudiants). L'objectif de cette rencontre est de convenir d'une envergure raisonnable au projet, compte tenu des attentes du promoteur, de la complexité technique du projet, et du temps de disponibilité des étudiants, soit 225 heures par session par étudiant pour le cours « Projet de synthèse en ingénierie » (6GIN440-6GIN445). À la suite de cette rencontre, l'équipe de projet est en mesure de débiter l'élaboration de la proposition de service.

### 7.1.2 Proposition de services et autorisation de projet

La proposition de services doit être brève et précise, tout en étant suffisamment détaillée pour démontrer la compréhension du problème soumis et la capacité de réaliser le mandat. La proposition de services est rédigée suite à la rencontre de démarrage de projet. Elle doit débiter par une introduction faisant état du contexte et décrivant en détail le problème à résoudre.

L'approche scientifique expliquant la méthode de résolution envisagée pour solutionner le problème doit suivre. Cette partie doit inclure une description détaillée des étapes et des tâches à entreprendre par chacun des étudiants et donner des précisions sur celles qui apparaissent les plus importantes, comme par exemple:

- Analyse des besoins du client et des exigences des différents intervenants (aspect pratique du point de vue de l'utilisateur);
- Analyse théorique;
- Critères de conception (codes et standards applicables, aspects santé-sécurité);
- Préoccupations sociales et professionnelles;
- Solutions possibles;
- Expérimentation proposée (s'il y a lieu);
- Construction d'un prototype (s'il y a lieu);
- Description de l'équipe et répartition des tâches;
- Recherches bibliographiques.

Le calendrier d'exécution des tâches devrait être présenté sous forme graphique; des diagrammes à barres (Gantt chart) sont souvent utilisés pour illustrer la planification des activités. Le calendrier devra également faire ressortir les liens d'interdépendance entre les activités d'ingénierie de manière à définir un chemin critique qui déterminera la durée totale du projet. Chacun des membres de l'équipe devra fournir une feuille de temps hebdomadaire et chaque équipe devra remettre un résumé des feuilles de temps qui fera état des heures dépensées «réelles» sur le projet pendant la semaine. Ceci permettra d'assurer un suivi de l'avancement par rapport au calendrier d'exécution proposé.

En résumé, la proposition de services devrait décrire la nature et l'envergure du projet et préciser l'approche préconisée pour solutionner le problème. Elle devrait normalement contenir:

- Les objectifs du projet;



- Les moyens de le réaliser (méthodologie, études de solutions, expérimentation, répartition des tâches entre les membres de l'équipe, recherches bibliographiques, etc.);
- La liste des principaux livrables d'ingénierie;
- Le calendrier d'exécution des tâches, c'est-à-dire le cheminement du projet pendant le trimestre;
- Une estimation des coûts prévus au cours du trimestre pour réaliser le projet (déplacements, fournitures et matériels, etc.).

Ces cinq éléments constituent l'essentiel de la proposition de services. Une version papier et électronique de la proposition de services doit être remise au conseiller-UQAC à la date prévue dans le calendrier des activités.

Le conseiller approuve la proposition de services et autorise la réalisation du projet en validant son contenu en conception selon les critères du BCAPG<sup>1</sup>.

*Un canevas est disponible sous format Word sur web-DSA.*

## 7.2 Rapport(s) d'étape(s)

Ces rapports ont pour but de permettre au conseiller, aux étudiants et au promoteur de faire le point quant au déroulement du projet, et d'apporter les corrections nécessaires en ce qui a trait à l'orientation du projet et aux objectifs fixés au début du trimestre. Trois rapports sont prévus au projet, divisés en phases sur le modèle de la démarche « Génie-conseil », soit « Ingenierie de concept », « Ingenierie préliminaire » et « Ingenierie détaillée ».

Ces rapports doivent également faire état des recherches bibliographiques effectuées et inclure une section bibliographie pertinente au projet. Ils doivent être en format Word, conforme aux règles courantes de traitement de texte, et déposés par l'étudiant sur la plateforme « Accès-Projets » du web-DSA.

Si un sujet n'est pas traité dans un rapport, mais qu'il a été traité dans un rapport antérieur, il est primordial de l'indiquer dans le rapport d'étape courant, de faire le lien et de citer ledit rapport antérieur dans votre bibliographie.

Contenu des rapports

Rapport d'ingénierie de concept :

### a. Activités

- Définition et analyse du besoin
- Visite des lieux et brefs relevés
- Recherche de solutions (Brainstorming, recherche, etc)
- Analyse des solutions Choix d'une solution finale

### b. Livrables

<sup>1</sup> Bureau Canadien d'Accréditation des Programmes de Génie

- Calculs
- Croquis ou dessins
- Estimations sommaires
- Matrice de décision des solutions les plus intéressantes
- Étude de concept (Rapport)

#### Rapport d'ingénierie préliminaire :

##### **a. Activités**

- Relevés avec précision
- Analyse et ingénierie plus en détail de la solution choisie en concept.  
Occasionnellement, plus d'une solution va en préliminaire lorsqu'un seul choix n'est pas possible.
- Différentes réunions possibles : Constructibilité, Santé-sécurité-Environnement, revue technique, coordination, etc.)

##### **b. Livrables**

- Calculs, dessins, document pour demande de prix, etc. selon les besoins
- Estimation
- Échéancier
- Envergure des travaux

#### Rapport d'ingénierie détaillée :

##### **a. Activités**

- Validation des relevés
- Raffiner et finaliser ingénierie
- Différentes réunions possibles : Revue technique, coordination

##### **b. Livrables**

- Calculs, dessins, descriptions des travaux, etc. selon les besoins
- Échéancier détaillé de fabrication et construction
- Documents d'entretien et de formation
- Et autres selon les besoins du projet

### 7.2.1 Guide de rédaction

Les étudiants doivent présenter des rapports soignés et rédigés selon les règles de l'art. Pour ce faire, ils peuvent s'inspirer du document « *Guide de rédaction du DSA* » disponible sur le site de la bibliothèque qui donne les lignes directrices de rédaction :

Génie civil : <http://libguides.uqac.ca/genie-civil/redaction>

Génie électrique : <http://libguides.uqac.ca/genie-electrique/redaction>

Génie informatique : <http://libguides.uqac.ca/genie-informatique/redaction>

Génie mécanique : <http://libguides.uqac.ca/genie-mecanique/redaction>.

Ils peuvent aussi consulter et/ou les ouvrages cités en référence [8] [9] [10] et qui sont disponibles à la bibliothèque.

Pour les calculs, on devra utiliser le système international d'unités, de façon cohérente tout au long du rapport. Dans certains cas, un autre système d'unités peut être ajouté entre parenthèses aux fins de référence à d'autres documents ou données.

### 7.2.2 Qualité du français

Le rapport est accepté uniquement s'il est écrit en bon français, selon les règles de l'art. Le conseiller peut refuser de corriger un rapport qui manifeste des signes de déficience linguistique qu'il juge sérieux et obliger l'étudiant à reprendre son travail dans un délai raisonnable, et ce, selon la ligne de conduite de l'UQAC sur la qualité du français dans les travaux des étudiants.

### 7.2.3 Étapes à suivre pour la remise des rapports de projets

- a) Les étudiants doivent déposer la version préliminaire à leur conseiller et sur la plateforme « Accès-Projet » du site web-DSA.
- b) Le conseiller corrige et critique le document, demande d'effectuer certaines corrections et/ou d'apporter des ajouts.

Les étudiants sont responsables de la mise en page et de la vérification du texte final du rapport; ils doivent répondre aux exigences du conseiller. C'est ce dernier qui évalue et sanctionne la version définitive du rapport.

- c) **Après avoir été révisé et corrigé par le conseiller**, celui-ci rencontre l'équipe de projet afin de leur transmettre ses commentaires en prévision de l'exposé de projets à venir. La version préliminaire du rapport final est remise aux étudiants afin de produire la version finale dans la semaine qui suit l'exposé. Le rapport final est remis au conseiller à la date prévue au calendrier et déposé par les étudiants sur la plateforme « Accès-Projets » du web-DSA, remplaçant ainsi la version préliminaire. Le rapport est évalué et l'évaluation est déposée par le conseiller sur la plateforme « Accès-Projet » du web-DSA.

Le coordonnateur de projet se chargera de l'archivage des rapports de projets, et de les rendre disponibles à la bibliothèque de l'UQAC

### 7.3 Présentation orale et résumé

À la fin du projet, chaque équipe d'étudiants devra présenter son projet devant un public invité et le jury formé du comité-aviseur. Étant donné la crise sanitaire actuelle, et dans l'obligation de respecter les consignes émises par le gouvernement, cette présentation sera en visioconférence sur la plateforme ZOOM, donc en mode synchrone. Un horaire sera établi selon les disponibilités des étudiants et des membres du jury. Il est à noter qu'advenant un problème au niveau desdites disponibilités, les présentations pourront avoir lieu un samedi. Une période de 30 minutes est mise à la disposition de chacune des équipes afin qu'elles puissent présenter leur projet, soit une description des diverses étapes réalisées et les conclusions du projet. Les 20 premières minutes sont réservées à la présentation et les 10 dernières à une période de questions. En plus des jurés et du conseiller de projet, l'auditoire peut inclure des professeurs, des étudiants et les personnes invitées. **Les étudiants doivent déposer un résumé d'une page de leur projet sur la plateforme « Accès-Projet » du web-DSA quelques jours avant la présentation (voir calendrier).** Ces résumés sont consultés par les jurés afin qu'ils aient un aperçu des projets avant leur présentation.

De plus, pour que les jurés puissent exercer leur fonction le plus adéquatement possible, les étudiants doivent se conformer au plan de présentation suivant:

- Situer le problème dans ses contextes historique et physique et décrire brièvement leur contribution;
- Faire état du cheminement qui les a amenés à adopter l'approche choisie;
- Décrire soigneusement le montage expérimental s'il y a lieu;
- Faire état des grandes lignes de développement scientifique tout en indiquant la nature des calculs faits;
- Faire ressortir clairement les conclusions et recommandations qui découlent du projet.

Il est à noter que ce plan n'indique que les grandes lignes et laisse beaucoup de latitude. Nous vous recommandons de consulter les documents intitulés «Méthodes et techniques de l'expression écrite et orale» [6] et «Préparer et donner un exposé» [7] avant d'entreprendre la préparation de votre présentation orale.

Il est fortement recommandé de pratiquer la présentation orale devant son conseiller, avant la présentation officielle.
---

**Remarque :**

<i>Il est demandé aux étudiants de se présenter dans une tenue vestimentaire adéquate; des représentants d'entreprises et du public sont souvent présents et le décorum est de mise afin de soigner l'image institutionnelle.</i>
---

## 8. ÉVALUATION DES PROJETS

Le processus d'évaluation des projets s'effectue en plusieurs étapes. La note finale attribuée aux étudiants est la combinaison à parts égales de l'évaluation du conseiller (50 %) et de l'appréciation du comité-aviseur (50 %). Le conseiller évalue les étudiants à chaque étape du projet selon les grilles d'évaluation suivantes, disponibles sur la plateforme « Accès-Projet » du site web-DSA :

- Grille d'évaluation de la proposition de service
- Grille d'évaluation du rapport d'ingénierie de conception
- Grille d'évaluation du rapport d'ingénierie préliminaire
- Grille d'évaluation du rapport d'ingénierie détaillée
- Grille d'évaluation de la présentation orale
- Grille d'évaluation par les pairs

Des évaluations par les pairs sont également prévues, après certaines étapes. Ces évaluations permettent, aux étudiants et aux conseillers, de s'assurer d'une synergie optimale de l'équipe ainsi que d'un effort équitable de ses membres. Le fichier d'évaluation par les pairs se retrouve sur le site MOODLE.

Le comité-aviseur, suite aux exposés de projets et à la consultation des documents de projets (proposition, rapports, présentation), attribue une note d'appréciation qui est combinée à parts égales (50/50) à la note d'évaluation du conseiller, pour donner la note finale. Leur évaluation est basée selon:

- Le projet, dans son ensemble.
- La dynamique et l'implication de chacun de membre, tel qu'observer par le conseiller.
- Des projets similaires, présents et antérieurs

### 8.1 Éléments de l'évaluation globale - projets de conception et synthèse

D'une part, à chaque étape du projet, le conseiller de projet évalue les étudiants. À la fin du projet, le conseiller établit une note finale selon la pondération suivante :

- |  |         |
|--|---------|
| • Proposition de service:                                | 20 %    |
| • Rapport(s) d'étape(s): concept, préliminaire, détaillé | 80 %    |
| • Respect des échéanciers *                              | - _____ |

Total évaluation du conseiller : 100 %

**\* La pénalité pour retard est de 2% par jour de retard pour un maximum de 5 jours de retard (10%). La non remise des travaux après 5 jours, sans entente préalable avec le conseiller, a comme conséquence la note zéro pour cet élément d'évaluation. Dans le cas d'un délai supplémentaire, autorisé par le conseiller, il est requis d'en aviser le coordonnateur des stages par courriel et de lui donner les justifications requises. Cette démarche doit être réalisée par les étudiants.**

D'autre part, à la fin du projet, le comité-aviseur évalue l'exposé oral et donne une note d'appréciation globale à partir des documents de projets consultés.

- Présentation orale : 30 %
- Appréciation globale : 70 %

Total évaluation du comité-aviseur : 100 %

Les évaluations du conseiller et du comité-aviseur sont combinées en parts égales pour constituer la note finale de l'étudiant. La note minimale de passage est de 60%.

**La note finale peut varier d'un étudiant à l'autre dans une même équipe.**

## 8.2 Évaluation du conseiller

Le conseiller encadre techniquement et pédagogiquement la réalisation du projet, par des rencontres d'orientation régulières avec l'équipe d'étudiants; la fréquence recommandée pour ces rencontres est hebdomadaire.

L'évaluation du travail des étudiants est faite par le conseiller en plusieurs étapes durant le projet. L'évaluation de mi-projet, produite à la 10<sup>ième</sup> semaine, est basée sur la proposition de service déposée au début du projet, la contribution et le suivi des étudiants aux rencontres hebdomadaires, de même que sur la qualité du rapport d'étape. La contribution de chaque étudiant à l'avancement du projet est également appréciée. La grille d'évaluation de mi-projet est utilisée, disponible sur web-DSA.

Les projets de synthèse se déroulant normalement sur deux sessions, un deuxième rapport d'étape est exigé à la fin de la première session (14<sup>ième</sup> semaine), et un troisième rapport d'étape est exigé à la deuxième session (23<sup>ième</sup> semaine). La grille d'évaluation du rapport d'étape 2 ou 3 est utilisée, disponible sur web-DSA. Lorsqu'exceptionnellement un projet de synthèse se déroule sur une session (15 semaines), deux rapports d'étapes sont exigés, soit à la 6<sup>ième</sup> et 11<sup>ième</sup> semaine. (voir le calendrier des activités).

L'évaluation du rapport final et du travail réalisé tient compte des rencontres hebdomadaires, du travail réalisé, de l'atteinte des objectifs fixés en début du trimestre et/ou révisés en cours de trimestre, et du rapport final. La grille d'évaluation du rapport final et du travail réalisé est utilisée, disponible sur web-DSA.

## 8.3 Évaluation du comité-aviseur

Les présentations orales se déroulent devant le comité-aviseur, formé de 3 professeurs du module d'ingénierie, et une audience invitée, constituée de personnel enseignant et non-enseignant, étudiants et promoteur externe.

Le comité-aviseur agit comme jury. L'évaluation de l'exposé compte pour 30% de la note du comité-aviseur. À cette fin, la grille d'évaluation des exposés est utilisée, disponible sur web-DSA. Le comité-aviseur attribue une appréciation globale sur 70 % à partir des rapports d'avancement de projets et des discussions avec le conseiller de projet.

Le coordonnateur des projets est responsable du processus d'évaluation globale des projets. Le comité-aviseur, formé du directeur du module d'ingénierie et de deux professeurs ou ingénieurs, s'assure que les critères d'évaluation soient appliqués de la même façon d'un projet à l'autre. Le

comité dispose de tous les documents de projets déposés par les étudiants et les conseillers (évaluations) sur la plateforme « Accès-Projets » du web-DSA.

#### 8.4 Évaluation par les pairs

Trois évaluations par les pairs sont prévues, soit une première après l'offre de service, une deuxième après le rapport d'ingénierie de préliminaire et une dernière après la présentation orale. Les évaluations par les pairs compteront pour 5% de la note finale (avant l'évaluation du comité aviseur).

#### 8.5 Pénalité pour déficience linguistique

La pénalité maximale possible pour déficiences linguistiques flagrantes est 15 %. Dans le cas d'une déficience linguistique importante, le conseiller et/ou le comité-aviseur, peuvent refuser d'évaluer les documents. Dans cette éventualité, une révision complète pour corriger les déficiences peut être exigée, avant d'évaluer le ou les documents.

### 9. SUPPORT TECHNIQUE

Au début du trimestre, le responsable des laboratoires (Danny Racine) répartit les divers projets entre les techniciens selon la nature de l'assistance requise et le champ de compétences de notre personnel. Pour chaque projet qui lui est assigné, le technicien assume diverses responsabilités administratives concernant notamment:

- La localisation du projet dans les locaux du département des sciences appliquées;
- La fourniture du matériel requis;
- L'achat externe selon les besoins;
- La vérification et le contrôle des montants dépensés par projets;
- La récupération du matériel, des équipements et prototypes en fin de trimestre.

Le technicien fournit également un support et un encadrement au niveau technique dans son domaine de compétence. (Voir tableau 8.1).

Tableau 9.1 Champs de compétence des techniciens

Technicien	Local	Champ de compétence
Yannick Gagnon	P1-3010-2	Résistance des matériaux Analyse des contraintes Structures métalliques Matériaux de construction Mécanique des sols
David Noël	P0-1005	Procédés chimiques Mécanique des fluides Hydraulique

Technicien	Local	Champ de compétence
Francis Deschênes Sylvain Morel	P2-1050-1	Électronique, Électrotechnique Circuits logiques, puces Instrumentation Mesures acoustiques, électriques Systèmes asservis
Gilles Lemire Maryse Doucet	P3-4150-1 P1-3030-4	Mécanique des sols Mécanique des roches Hydrologie Analyse chimique Chimie analytique Rayons X
Patrice Paquet	P0-3120	Atelier mécanique

Les techniciens contribuent à la bonne marche des projets par leur expertise et en facilitant l'accès aux divers services et laboratoires de l'Université.

Leur rôle au niveau technique consiste principalement à :

- Fournir les informations pertinentes au projet en regard des équipements, des instruments de mesure et pièces disponibles à l'Université ou ailleurs;
- Proposer des hypothèses de solutions si les équipements ou les pièces demandés ne sont pas disponibles ou sont trop dispendieux;
- Réaliser certains travaux spécialisés qui dépassent la compétence normale des étudiants ou qui posent des problèmes de sécurité, comme par exemple:
  - usinage;
  - pose de jauges électriques;
  - montages et essais à haut voltage;
  - essais normalisés.

Les techniciens aident les étudiants dans leurs démarches pour acquérir les fournitures et matériaux requis, notamment pour la construction de prototypes. La procédure pour l'achat de fournitures est décrite au paragraphe 10.2.

## 10. MODALITÉS ADMINISTRATIVES: DÉPENSES, SERVICES, PRÊTS

### 10.1 Généralités

Le département des sciences appliquées pourrait assumer les frais directs imputés à un projet, jusqu'à 250 \$ par étudiant (maximum de 500 \$ par projet), si le budget départemental le permet. Avant d'engager des dépenses, les étudiants doivent remplir le formulaire d'autorisation de dépenses et de déplacements (disponible sur web-projet). Tout dépassement au montant maximum alloué pourrait être autorisé par le responsable des laboratoires (Danny Racine), si cette acquisition d'équipement représente un ajout nécessaire aux activités du département. L'étudiant doit contrôler ses dépenses de façon à s'assurer qu'il ne dépassera pas le montant prévu, et obtenir les autorisations requises avant qu'un dépassement ne survienne.



## **10.2 Fournitures et matériel**

Les techniciens attitrés aux projets reçoivent les demandes de matériel des étudiants. Ils doivent d'abord établir le coût réel d'achat et déterminer la meilleure source d'approvisionnement en considérant par ordre de préférence les modes de fournitures suivants:

- Interne au département;
- Interne à l'Université (magasin);
- Externe.

Le technicien achète le matériel requis suite à la production par l'étudiant de l'information technique détaillée (spécifications, quantités, estimation). Les étudiants ne sont pas autorisés à procéder aux achats de matériel, sauf si le coût de ce matériel est défrayé par le promoteur externe du projet (entreprise, groupe de recherche ou autre).

## **10.3 Frais de déplacement**

Les frais de déplacement ne sont justifiés que dans le cas où le commanditaire du projet se situe à l'extérieur d'un rayon de 30 km de l'UQAC. Ceux-ci peuvent donner lieu à une demande de remboursement pour frais de déplacement que s'ils ont été préalablement autorisés par le conseiller de projet et l'attaché d'administration du département des sciences appliquées, qui est responsable de l'application de cette politique. Un maximum de deux visites chez le promoteur ou l'organisme qui parraine le projet pourra être remboursé durant le projet.

La contribution du département des sciences appliquées aux frais de déplacement est la suivante:

- Remboursement du coût du billet d'autobus (sur présentation d'un reçu);
- ou
- Remboursement des frais de véhicule jusqu'à un maximum de 0,15 \$ du kilomètre parcouru.

Il est à noter qu'aucun remboursement ne sera accordé pour des déplacements à l'intérieur d'un rayon de 30 km de l'Université.

## **10.4 Atelier mécanique**

Tout travail à l'atelier mécanique doit être validé par le technicien attitré au projet. Les coûts et le temps requis doivent être évalués avant réalisation par le responsable de l'atelier mécanique (Denis Tremblay). Seuls les coûts en matériel font partie des déboursés directs. Un projet ne peut générer plus de 15 heures-personnes de travail à l'atelier mécanique, sauf autorisation du responsable des laboratoires (Danny Racine).

## **10.5 Prêts d'équipements**

En plus des services mentionnés plus haut, le technicien attitré au projet doit, dans la mesure des disponibilités, prêter les pièces d'équipements requises pour réaliser un montage expérimental,

assister les étudiants à la fabrication d'un prototype et à la réalisation d'essais si nécessaire. Ces prêts ne font l'objet d'aucun coût, puisque les équipements doivent être récupérés à la fin du projet. Les étudiants sont responsables des équipements qui leur sont prêtés.

## **10.6 Accès aux laboratoires et locaux**

Les laboratoires sont accessibles le jour aux heures normales de travail des techniciens. Les montages expérimentaux et les prototypes devront demeurer dans les locaux assignés au début du trimestre.

### CONSIGNES COVID – ACCÈS AUX LOCAUX

Étant donné la situation actuelle, les accès aux locaux sont contrôlés afin de respecter les consignes émises par le gouvernement. De ce fait, les locaux sont disponibles sur réservation seulement et vous devez prendre rendez-vous avec les responsables suivants :

- Accès aux laboratoires : vous devez prendre rendez-vous avec le technicien concerné durant les heures ouvrables.
- Accès aux locaux de projets : procédure à venir

## **10.7 Dépenses non couvertes**

L'achat de matériel audiovisuel ou de bureau, lettrages, reliures, cassettes vidéo, disques, films, etc., les frais de traitement de texte et de photocopie sont à la charge de l'étudiant.

## **10.8 Prototype**

À moins d'entente particulière, tout prototype réalisé dans le cadre d'un cours projet et dont les coûts sont défrayés par l'Université demeure la propriété de l'Université. Il doit être récupéré à la fin du trimestre par le technicien attribué au projet.

## **10.9 Appels interurbains**

Les étudiants dont le promoteur du projet ou le fournisseur de matériel est à l'extérieur de la région peuvent, avec la permission des personnes concernées (conseiller, techniciens, coordonnateur), avoir accès à un téléphone avec lignes directes vers Québec, Rimouski, Trois-Rivières, Montréal et Ottawa.

## **10.10 Attaché d'administration**

L'attaché d'administration est mandaté par le directeur du département des sciences appliquées pour contrôler ou interpréter l'application des règles susmentionnées. Il peut également assister les intervenants de projets concernant notamment:

- La localisation du projet dans les locaux du département des sciences appliquées;
- La fourniture du matériel requis;
- La récupération du matériel, des équipements et prototypes en fin de trimestre;
- La gestion des dépenses des projets.

### 10.11 Utilisation de logiciels spécialisés

Les logiciels spécialisés courants pourront être utilisés sur les ordinateurs des laboratoires, et ce via un accès VPN. Pour ce faire les étudiants devront contacter monsieur Jean-Luc Cyr afin que ce dernier leur assigne un ordinateur. Les équipes qui ont besoin de logiciels spécialisés autres que ceux des laboratoires devront en faire la demande via leur conseiller à Jean-Luc Cyr. Si des licences temporaires doivent être achetées, une demande d'autorisation devra t être faite auprès du coordonnateur de projet avant tout achat.

### 10.12 Utilisation de logiciels de traitement de texte

Les étudiants utilisent leur ordinateur personnel pour produire les différents documents de projets. Toutefois, des logiciels de traitement de texte sont également disponibles sur les ordinateurs mis à leur disposition dans les salles gérées par le service de l'informatique et le département des sciences appliquées.

### 10.13 Documentation

Pour démarrer votre projet du bon pied et retrouver l'information documentaire utile à sa réalisation, consultez le site Web de la bibliothèque Paul-Émile Boulet

(<http://bibliotheque.uqac.ca>) :

- L'Outil de découverte (onglet **Livres**)  
[http://minutebrillante.uquebec.ca/Chercher\\_un\\_livre\\_par\\_sujet.htm](http://minutebrillante.uquebec.ca/Chercher_un_livre_par_sujet.htm) permet de rechercher les livres, les rapports de projet, les documents audiovisuels, etc. sur le sujet.
- L'Outil de découverte (onglet Articles)  
[http://minutebrillante.uquebec.ca/Chercher\\_un\\_livre\\_par\\_sujet.htm](http://minutebrillante.uquebec.ca/Chercher_un_livre_par_sujet.htm) permet de faire un survol des articles scientifiques disponibles sur le sujet.
- Les **Bases de données** permettront d'obtenir des résultats plus exhaustifs sur le sujet.
- Avec **Périodiques**, vous saurez si la revue scientifique que vous désirez consulter est disponible à la bibliothèque.
- Si le document recherché n'est pas disponible sur place, vous retrouverez sur le site Web de la bibliothèque le formulaire du Service de **Prêt entre bibliothèques** pour obtenir ce document.

Des personnes-ressources sont également à votre disposition. N'hésitez pas à les consulter. Vous sauverez un temps précieux.

**Nadia Villeneuve**, bibliothécaire

Local P4-3010-1; tél.: 418-545-5011 poste 2305; Courriel: [Nadia1\\_Villeneuve@uqac.ca](mailto:Nadia1_Villeneuve@uqac.ca)

**Claudine Simard**, technicienne en documentation.

Local P2-8080; tél.: 418-545-5011 poste 2208; Courriel: [claudine1\\_simard@uqac.ca](mailto:claudine1_simard@uqac.ca)

## 11. RÉFÉRENCES

- 1.<sup>2</sup> GREUTER, Myriam, Bien rédiger son mémoire ou son rapport de stage, L'Étudiant, 2001.
2. CLERC, Isabelle, La démarche de rédaction, Nota bene, 2000 (LB2369C629 2000).
3. LECLERC, Jacques, Le français scientifique : guide de rédaction et de vulgarisation, Linguatex, 1999 (T11L462.1999)
4. GIROUX, Bruno, Guide de présentation des manuscrits, Ministère des relations avec les citoyens et de l'immigration du Québec, 1997 (+C-Q/R37154A14/P74-1997).
5. CHASSÉ, Dominique, WHITNEY, Greg, MALAIS, André, Guide de rédaction des références bibliographiques, Éditions de l'École polytechnique de Montréal, 1997 (T11C488.1997).
6. FÉRRÉOL, Gilles, FLAGEUL, Noël, Méthodes et techniques de l'expression écrite et orale, A. Colin, 1996 (LB2395F384 1996).
7. CHASSÉ, Dominique, PRÉSENT, Richard, Préparer et donner un exposé : guide pratique, École polytechnique de Montréal, 1990 (PN4123C488 1990).
8. CHASSÉ, Dominique, POUPARD, Jean-Claude, SIBELAS, Brigitte, Le rapport technique : documents et exercices, École polytechnique de Montréal (T11C488 1994).
9. LENOBLE-PINSON, Michèle, La rédaction scientifique : conception, rédaction, présentation, signalétique, De Boeck Université, 1996 (T11L569.1996).
10. MONTECOT, Christiane, Techniques de communication écrite, Éyrolles, 1990 (PC2420M773 1990).

---

<sup>2</sup>Ces documents sont disponibles à la librairie universitaire (CRISE).

# ANNEXE A

## CODE DE CONDUITE DE L'ÉTUDIANT INSCRIT À UN PROJET (PROJETS DE CONCEPTION ET PROJETS SYNTHÈSES)

### GÉNÉRALITÉS

- 1) L'étudiant peut réaliser un « projet de conception » ou un « projet-synthèse » dans trois contextes possibles :
  - Normalement à l'UQAC, quel que soit le promoteur (entreprise ou autre), durant une session d'étude régulière (automne, hiver).
  - En entreprise durant une session d'études régulière (automne, hiver)
  - Exceptionnellement en entreprise durant un stage de travail rémunéré durant l'été, sur approbation de la direction du module d'ingénierie.
- 2) L'étudiant inscrit à un « projet de conception » ou un « projet-synthèse » s'engage à se conformer aux normes et aux règlements définis par le module d'ingénierie en suivant les procédures décrites dans ce document.
- 3) Un professeur volontaire ou identifié par le département d'ingénierie agit comme conseiller technique (ci-après appelé « conseiller-UQAC ») auprès de l'étudiant afin de le guider dans le déroulement de son projet et assurer le respect du cadre pédagogique prévu aux plans de cours « projet de conception » ou « projet synthèse ».
- 4) L'étudiant s'engage à respecter le calendrier établi dans le plan de cours concernant la remise de la proposition de service, du (des) rapport(s) d'étape(s), du résumé et du rapport final à son conseiller et sur le web-DSA-projet. Il est de sa responsabilité de transmettre les différents documents à son conseiller-UQAC et sur le web-projet aux dates convenues au calendrier de travail. Le conseiller effectue les corrections et suggestions nécessaires afin que la version finale des documents soit modifiée par les étudiants. Dans le cas de circonstances particulières de non-respect de l'échéancier, l'étudiant doit en informer son conseiller-UQAC ainsi que le coordonnateur de projets et prendre entente avec son conseiller-UQAC pour une date de report.
- 5) Dès le début et tout au long du projet, les membres de l'équipe de projet doivent convenir d'un calendrier de suivi et maintenir un contact régulier hebdomadaire avec le conseiller-UQAC afin que celui-ci puisse les guider dans le déroulement du projet, corriger les rapports et effectuer son évaluation. Il est suggéré d'établir avec le conseiller-UQAC des périodes fixes de communications hebdomadaires. Les étudiants s'engagent à lui transmettre toutes les informations pour qu'il puisse effectuer un suivi régulier et s'assurer de la progression normale du projet. Les étudiants devront justifier tout manquement à cette règle auprès du conseiller-UQAC.
- 6) Les étudiants s'engagent à informer, par courriel, le coordonnateur de projets de toute difficulté à se conformer au calendrier de suivi avec leur conseiller-UQAC (rencontres ou communications inadéquates, vacances, congrès ...) et donner les justifications requises.
- 7) Tous les projets doivent débuter par une rencontre de démarrage regroupant le promoteur, le conseiller-UQAC et le(s) étudiant(s) formant l'équipe de projet; l'objectif de cette rencontre est de cibler l'envergure du projet et d'assurer que les attentes du promoteur sont compatibles avec le cadre de réalisation pédagogique du projet.

## **PROJET RÉALISÉ EN ENTREPRISE DURANT UNE SESSION D'ÉTUDES D'AUTOMNE OU D'HIVER**

Les projets se réalisent normalement à l'UQAC durant une session d'étude régulière d'automne ou d'hiver. Cependant, un projet peut également se dérouler en entreprise durant une session d'automne ou d'hiver, lorsque la situation s'y prête, et sur autorisation de la direction du module d'ingénierie. L'étudiant s'engage alors à :

- 8) Établir avec son conseiller-UQAC et le promoteur, lors d'une rencontre de démarrage de projet, le contenu et l'envergure du projet qui lui est confié, et les meilleures conditions de réalisation.
- 9) Transmettre à son conseiller-UQAC dès le début de son projet, ses coordonnées et celles de l'ingénieur-superviseur en entreprise (courriel, téléphone...) .
- 10) Ne porter en aucun cas atteinte à la réputation de l'Université ou de son employeur. Il doit s'engager à respecter les ententes (écrites et verbales) conclues avec l'employeur relativement à l'acceptation du projet, sa durée, son échéancier et à la rémunération (si rémunéré). *En cas de problèmes, l'étudiant doit communiquer dans les plus brefs délais avec son conseiller-UQAC.*
- 11) Adopter un comportement professionnel et responsable auprès de l'entreprise ou de l'organisme d'accueil en se soumettant aux conditions de travail et aux règlements (tenue vestimentaire, horaire, sécurité, confidentialité, ponctualité...) de ces derniers.
- 12) S'intégrer rapidement au sein de son équipe de travail, bien comprendre les tâches qui lui seront confiées et les réaliser avec le maximum d'efficacité dans la mesure de ses compétences.

## **ANNEXES B**

### **GRILLES D'ÉVALUATION**

- PROPOSITION DE SERVICE (conseiller) – PONDÉRATION
- RAPPORTS D'INGÉNIERIE DE CONCEPT– PONDÉRATION
- RAPPORTS D'INGÉNIERIE DE PRÉLIMINAIRE– PONDÉRATION
- RAPPORT D'INGÉNIERIE DÉTAILLÉE (conseiller) – PONDÉRATION
- PRÉSENTATION DE PROJET (comité aviseur) – PONDÉRATION
- APPRÉCIATION GLOBALE (comité aviseur) – PONDÉRATION
- GRILLE DE SUIVI (conseiller/équipe)
- FEUILLE DE VÉRIFICATION
- FEUILLE DE SUIVI DU COMITÉ-AVISEUR
- FEUILLE DE TEMPS

## PROPOSITION DE SERVICE (conseiller) – PONDÉRATION

Objectifs (note : la numérotation utilisée réfère aux qualités définies par le BCAPG)		Indicateurs		Description de ce qui est évalué	Note
4.1	Démontrer sa capacité à cerner un problème d'ingénierie complexe et évolutif.	4.1.1	Énumérer et documenter les besoins et exigences de tous les intervenants (cahier des charges).	Présenter les besoins du client concerné par un projet d'ingénierie de même que les préoccupations personnes touchées par ce dernier.	10
		4.1.2	Réaliser une revue de l'état de l'art.	Réaliser une revue des solutions existantes.	10
		4.1.3	Extraire les informations relatives aux codes et standards généralement employés dans le cas de problèmes similaires.	Considérer tous les codes et règlements officiels auxquels le projet devra se conformer.	10
		4.1.4	Répertorier et résumer les préoccupations sociales et professionnelles touchant le problème.	Considérer l'incidence du projet sur l'environnement, la santé, la sécurité et le développement durable.	10
4.2	Démontrer sa capacité à produire un ensemble de solutions potentielles.	4.2.1	Utiliser des méthodes de recherche de solutions.	Trouver des pistes de solutions potentielles au problème soumis par le client.	10
		4.2.2	Adapter des solutions existantes pour des problèmes similaires.	Évaluer s'il est possible d'adapter des solutions existantes pour solutionner le problème soumis.	10
11.4	Démontrer sa capacité à planifier et gérer des activités d'ingénierie dans un contexte de contraintes budgétaires et de temps.	11.4.1	Déterminer les tâches requises pour compléter une activité d'ingénierie ainsi que les ressources requises pour la finaliser.	L'étudiant doit montrer, dans la proposition de services, dans le rapport d'étape et le rapport final, comment le projet est décomposé et quelles ressources sont nécessaires pour le compléter.	10
		11.4.2	Définir et ajuster le calendrier des tâches et les ressources requises afin de compléter à temps une activité d'ingénierie selon le budget prévu.	L'étudiant doit présenter dans la proposition de services, un calendrier des tâches et des ressources requises pour le compléter selon le budget prévu. Ce calendrier devra être révisé dans le rapport d'étape ainsi que dans le rapport final.	10
			<b>TOTAL</b>		80
			<b>TOTAL ramené sur 20 points</b>		20,00

Nombre d'indicateurs: 8



## RAPPORTS D'INGÉNIERIE DE CONCEPT (conseiller) – PONDÉRATION

Objectifs (note : la numérotation utilisée réfère aux qualités définies par le BCAPG)		Indicateurs		Description de ce qui est évalué	Note
4.1	Démontrer sa capacité à cerner un problème d'ingénierie complexe et évolatif.	4.1.2	Réaliser une revue de l'état de l'art.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service et le rapport d'étape, les résultats de sa recherche sur des travaux réalisés par d'autres personnes, incluant des produits commerciaux existants.	10
		4.1.3	Extraire les informations relatives aux codes et standards généralement employés dans le cas de problèmes similaires.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service et le rapport d'étape, une analyse des codes et règlements officiels auxquels le projet devra se conformer	10
		4.1.4	Répertorier et résumer les préoccupations sociales et professionnelles touchant le problème.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service et le rapport d'étape, une analyse de l'incidence du projet sur l'environnement, la santé, la sécurité et le développement durable.	10
4.2	Démontrer sa capacité à produire un ensemble de solutions potentielles.	4.2.1	Utiliser des méthodes de recherche de solutions.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service et le rapport d'étape, une stratégie permettant de trouver une solution au problème soumis.	10
		4.2.2	Adapter des solutions existantes pour des problèmes similaires.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service, le rapport d'étape et le rapport final, l'ensemble des solutions existantes pouvant solutionner le problème soumis.	10
		4.2.3	Développer des modèles, des prototypes, ou autres outils pour évaluer certains choix.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape, les plans, programmes, simulations, expérimentation ou prototypages à faire. Dans le rapport final, il devra faire état du travail réalisé.	10
4.3	Démontrer sa capacité à choisir des solutions potentielles afin d'en étudier la pertinence.	4.3.1	Employer des outils de décision utilisant plusieurs critères.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape et le rapport final, la méthodologie suivie pour identifier la solution retenue pour solutionner le problème soumis.	10
		4.3.2	Utiliser des résultats d'expérience et d'analyse afin de sélectionner certaines options.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape et le rapport final, les résultats de simulation ou d'expérimentation obtenus.	10
		4.3.3	Consulter des experts et des intervenants afin d'évaluer certaines options.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape et le rapport final, une revue de conception impliquant le client et d'autres personnes en mesure d'apprécier la solution proposée.	10
6.1	Démontrer sa capacité à établir et évaluer une structure organisationnelle (équipe)	6.1.3	Évaluer les contributions individuelles dans une activité d'équipe en utilisant des critères	Évaluer les contributions individuelles dans une activité d'équipe en utilisant des critères.	10

6.2	Démontrer sa capacité à contribuer individuellement à l'efficacité d'une équipe	6.2.1	Comprendre le mode de fonctionnement d'une équipe (modèles, rôles, personnalités) afin d'adapter les actions individuelles en fonction des besoins de l'équipe.	Comprendre le mode de fonctionnement d'une équipe (modèles, rôles, personnalités) afin d'adapter les actions individuelles en fonction des besoins de l'équipe.	10
		6.2.3	Démontrer la présence de confiance et d'imputabilité au sein de l'équipe	Démontrer la présence de confiance et d'imputabilité au sein de l'équipe.	10
6.3	Démontrer sa capacité à mener à bien un projet d'équipe.	6.3.1	Compléter avec succès un projet sur la base d'une évaluation de l'équipe en tenant compte de la qualité des membres de l'équipe.	Compléter avec succès un projet sur la base d'une évaluation de l'équipe en tenant compte de la qualité des membres de l'équipe.	10
		6.3.2	Présenter en équipe les travaux réalisés en mettant en évidence la contribution complémentaire de chaque individu.	Présenter en équipe les travaux réalisés en mettant en évidence la contribution complémentaire de chaque individu.	10
8.1	Démontrer sa capacité à décrire les différents rôles de l'ingénieur, notamment en ce qui concerne l'environnement, la santé, la sécurité et le bien du public.	8.1.1	Identifier et décrire les rôles de l'ingénieur, notamment en ce qui concerne la protection du public et de l'intérêt public.	L'étudiant doit préciser, dans le rapport d'étape et le rapport final, son rôle quant à la protection du public pour le projet visé.	10
		8.1.2	Expliquer les concepts de base de la gestion du risque (danger vs risque; identification, évaluation, atténuation, tolérance, etc...)	L'étudiant doit identifier et évaluer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les risques liés au projet de même qu'en gérer l'incidence.	10
		8.1.3	Considérer l'ensemble de ces aspects lors de l'évaluation du risque pour le public et l'environnement.	L'étudiant doit, dans le rapport d'étape et le rapport final, pouvoir présenter une stratégie cohérente de gestion du risque.	10
8.2	Démontrer sa capacité à se comporter de manière professionnelle.	8.2.1	Faire preuve de pratique appropriée pour la discipline, incluant les normes, les standards, les règles générales et la qualité des travaux.	L'étudiant doit, dans le rapport d'étape, le rapport final et la présentation, faire montre d'un haut standard de qualité, tant dans la forme que le contenu.	10*
11.1	Démontrer sa capacité à estimer les coûts financiers et les bénéfices liés aux activités d'ingénierie.	11.1.1	Déterminer les différents types de bénéfices économiques et financiers ainsi que les coûts liés à une activité d'ingénierie	L'étudiant doit préciser, dans le rapport d'étape et le rapport final, les avantages économiques et financiers du projet et les mettre en perspective par rapport aux coûts.	10
		11.1.2	Estimer de manière crédible les coûts et les bénéfices.	L'étudiant doit estimer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les coûts du projet.	10
		11.1.3	Évaluer l'imprécision de ces estimés.	L'étudiant doit estimer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les variations possibles des coûts du projet.	10
11.2	Démontrer sa capacité à évaluer la performance économique et financière d'une activité d'ingénierie et la comparer à des solutions alternatives en utilisant	11.2.1	Déterminer les mesures de performance économique et financière pour une activité d'ingénierie.	L'étudiant doit évaluer, dans le rapport d'étape et le rapport final, le gain de productivité ou les profits attendus du projet.	10
		11.2.2	Déterminer l'alternative la plus appropriée basée sur des considérations économiques et financières.	L'étudiant doit considérer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les facteurs économiques et financiers dans le choix de la solution la plus appropriée au projet.	10

	les mêmes bases.	11.2.3	Expliquer les implications de l'inflation, des taxes et des incertitudes sur ces valeurs.	L'étudiant doit considérer, dans le rapport d'étape et le rapport final, l'effet des taxes et/ou de l'inflation sur les coûts du projet.	10
11.4	Démontrer sa capacité à planifier et gérer des activités d'ingénierie dans un contexte de contraintes budgétaires et de temps.	11.4.1	Déterminer les tâches requises pour compléter une activité d'ingénierie ainsi que les ressources requises pour la finaliser.	L'étudiant doit montrer, dans la proposition de services, dans le rapport d'étape et le rapport final, comment le projet est décomposé et quelles ressources sont nécessaires pour le compléter.	10
		11.4.2	Définir et ajuster le calendrier des tâches et les ressources requises afin de compléter à temps une activité d'ingénierie selon le budget prévu.	L'étudiant doit présenter dans la proposition de services, un calendrier des tâches et des ressources requises pour le compléter selon le budget prévu. Ce calendrier devra être révisé dans le rapport d'étape ainsi que dans le rapport final.	10
			<b>TOTAL</b>		260
		<b>TOTAL ramené sur 40 points</b>			40,00

Nombre d'indicateurs: 26

\* : évaluation par les pairs (logiciel « ipeer », info à venir)

## RAPPORTS D'INGÉNIERIE PRÉLIMINAIRE (conseiller) – PONDÉRATION

Objectifs (note : la numérotation utilisée réfère aux qualités définies par le BCAPG)		Indicateurs		Description de ce qui est évalué	Note
4.1	Démontrer sa capacité à cerner un problème d'ingénierie complexe et évolatif.	4.1.2	Réaliser une revue de l'état de l'art.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service et le rapport d'étape, les résultats de sa recherche sur des travaux réalisés par d'autres personnes, incluant des produits commerciaux existants.	10
		4.1.3	Extraire les informations relatives aux codes et standards généralement employés dans le cas de problèmes similaires.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service et le rapport d'étape, une analyse des codes et règlements officiels auxquels le projet devra se conformer	10
		4.1.4	Répertorier et résumer les préoccupations sociales et professionnelles touchant le problème.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service et le rapport d'étape, une analyse de l'incidence du projet sur l'environnement, la santé, la sécurité et le développement durable.	10
4.2	Démontrer sa capacité à produire un ensemble de solutions potentielles.	4.2.1	Utiliser des méthodes de recherche de solutions.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service et le rapport d'étape, une stratégie permettant de trouver une solution au problème soumis.	10
		4.2.2	Adapter des solutions existantes pour des problèmes similaires.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service, le rapport d'étape et le rapport final, l'ensemble des solutions existantes pouvant solutionner le problème soumis.	10
		4.2.3	Développer des modèles, des prototypes, ou autres outils pour évaluer certains choix.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape, les plans, programmes, simulations, expérimentation ou prototypages à faire. Dans le rapport final, il devra faire état du travail réalisé.	10
4.3	Démontrer sa capacité à choisir des solutions potentielles afin d'en étudier la pertinence.	4.3.1	Employer des outils de décision utilisant plusieurs critères.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape et le rapport final, la méthodologie suivie pour identifier la solution retenue pour solutionner le problème soumis.	10
		4.3.2	Utiliser des résultats d'expérience et d'analyse afin de sélectionner certaines options.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape et le rapport final, les résultats de simulation ou d'expérimentation obtenus.	10
		4.3.3	Consulter des experts et des intervenants afin d'évaluer certaines options.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape et le rapport final, une revue de conception impliquant le client et d'autres personnes en mesure d'apprécier la solution proposée.	10
6.1	Démontrer sa capacité à établir et évaluer une structure organisationnelle (équipe)	6.1.3	Évaluer les contributions individuelles dans une activité d'équipe en utilisant des critères	Évaluer les contributions individuelles dans une activité d'équipe en utilisant des critères.	10

6.2	Démontrer sa capacité à contribuer individuellement à l'efficacité d'une équipe	6.2.1	Comprendre le mode de fonctionnement d'une équipe (modèles, rôles, personnalités) afin d'adapter les actions individuelles en fonction des besoins de l'équipe.	Comprendre le mode de fonctionnement d'une équipe (modèles, rôles, personnalités) afin d'adapter les actions individuelles en fonction des besoins de l'équipe.	10
		6.2.3	Démontrer la présence de confiance et d'imputabilité au sein de l'équipe	Démontrer la présence de confiance et d'imputabilité au sein de l'équipe.	10
6.3	Démontrer sa capacité à mener à bien un projet d'équipe.	6.3.1	Compléter avec succès un projet sur la base d'une évaluation de l'équipe en tenant compte de la qualité des membres de l'équipe.	Compléter avec succès un projet sur la base d'une évaluation de l'équipe en tenant compte de la qualité des membres de l'équipe.	10
		6.3.2	Présenter en équipe les travaux réalisés en mettant en évidence la contribution complémentaire de chaque individu.	Présenter en équipe les travaux réalisés en mettant en évidence la contribution complémentaire de chaque individu.	10
8.1	Démontrer sa capacité à décrire les différents rôles de l'ingénieur, notamment en ce qui concerne l'environnement, la santé, la sécurité et le bien du public.	8.1.1	Identifier et décrire les rôles de l'ingénieur, notamment en ce qui concerne la protection du public et de l'intérêt public.	L'étudiant doit préciser, dans le rapport d'étape et le rapport final, son rôle quant à la protection du public pour le projet visé.	10
		8.1.2	Expliquer les concepts de base de la gestion du risque (danger vs risque; identification, évaluation, atténuation, tolérance, etc...)	L'étudiant doit identifier et évaluer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les risques liés au projet de même qu'en gérer l'incidence.	10
		8.1.3	Considérer l'ensemble de ces aspects lors de l'évaluation du risque pour le public et l'environnement.	L'étudiant doit, dans le rapport d'étape et le rapport final, pouvoir présenter une stratégie cohérente de gestion du risque.	10
8.2	Démontrer sa capacité à se comporter de manière professionnelle.	8.2.1	Faire preuve de pratique appropriée pour la discipline, incluant les normes, les standards, les règles générales et la qualité des travaux.	L'étudiant doit, dans le rapport d'étape, le rapport final et la présentation, faire montre d'un haut standard de qualité, tant dans la forme que le contenu.	10*
11.1	Démontrer sa capacité à estimer les coûts financiers et les bénéfices liés aux activités d'ingénierie.	11.1.1	Déterminer les différents types de bénéfices économiques et financiers ainsi que les coûts liés à une activité d'ingénierie	L'étudiant doit préciser, dans le rapport d'étape et le rapport final, les avantages économiques et financiers du projet et les mettre en perspective par rapport aux coûts.	10
		11.1.2	Estimer de manière crédible les coûts et les bénéfices.	L'étudiant doit estimer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les coûts du projet.	10
		11.1.3	Évaluer l'imprécision de ces estimés.	L'étudiant doit estimer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les variations possibles des coûts du projet.	10
11.2	Démontrer sa capacité à évaluer la performance économique et financière d'une activité d'ingénierie et la comparer à des solutions alternatives en utilisant	11.2.1	Déterminer les mesures de performance économique et financière pour une activité d'ingénierie.	L'étudiant doit évaluer, dans le rapport d'étape et le rapport final, le gain de productivité ou les profits attendus du projet.	10
		11.2.2	Déterminer l'alternative la plus appropriée basée sur des considérations économiques et financières.	L'étudiant doit considérer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les facteurs économiques et financiers dans le choix de la solution la plus appropriée au projet.	10

	les mêmes bases.	11.2.3	Expliquer les implications de l'inflation, des taxes et des incertitudes sur ces valeurs.	L'étudiant doit considérer, dans le rapport d'étape et le rapport final, l'effet des taxes et/ou de l'inflation sur les coûts du projet.	10
11.4	Démontrer sa capacité à planifier et gérer des activités d'ingénierie dans un contexte de contraintes budgétaires et de temps.	11.4.1	Déterminer les tâches requises pour compléter une activité d'ingénierie ainsi que les ressources requises pour la finaliser.	L'étudiant doit montrer, dans la proposition de services, dans le rapport d'étape et le rapport final, comment le projet est décomposé et quelles ressources sont nécessaires pour le compléter.	10
		11.4.2	Définir et ajuster le calendrier des tâches et les ressources requises afin de compléter à temps une activité d'ingénierie selon le budget prévu.	L'étudiant doit présenter dans la proposition de services, un calendrier des tâches et des ressources requises pour le compléter selon le budget prévu. Ce calendrier devra être révisé dans le rapport d'étape ainsi que dans le rapport final.	10
			<b>TOTAL</b>		260
		<b>TOTAL ramené sur 40 points</b>			40,00

Nombre d'indicateurs: 26

## RAPPORT FINAL (conseiller)- PONDÉRATION

Objectifs (note : la numérotation utilisée réfère aux qualités définies par le BCAPG)		Indicateurs		Description de ce qui est évalué	Note
4.2	Démontrer sa capacité à produire un ensemble de solutions potentielles.	4.2.2	Adapter des solutions existantes pour des problèmes similaires.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service, le rapport d'étape et le rapport final, l'ensemble des solutions existantes pouvant solutionner le problème soumis.	10
		4.2.3	Développer des modèles, des prototypes, ou autres outils pour évaluer certains choix.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape, les plans, programmes, simulations, expérimentation ou prototypages à faire. Dans le rapport final, il devra faire état du travail réalisé.	10
4.3	Démontrer sa capacité à choisir des solutions potentielles afin d'en étudier la pertinence.	4.3.1	Employer des outils de décision utilisant plusieurs critères.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape et le rapport final, la méthodologie suivie pour identifier la solution retenue pour solutionner le problème soumis.	10
		4.3.2	Utiliser des résultats d'expérience et d'analyse afin de sélectionner certaines options.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape et le rapport final, les résultats de simulation ou d'expérimentation obtenus.	10
		4.3.3	Consulter des experts et des intervenants afin d'évaluer certaines options.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape et le rapport final, une revue de conception impliquant le client et d'autres personnes en mesure d'apprécier la solution proposée.	10
4.4	Démontrer sa capacité à produire un design final solutionnant le problème.	4.4.1	Réaliser un concept ou fournir un plan de réalisation.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport final, tous les éléments requis pour pouvoir réaliser la solution proposée (plans, instructions, outils, matériel,...).	10
		4.4.2	Raffiner un concept de manière à produire un design détaillé.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport final, tous les éléments faisant la démonstration de la validité de la solution proposée.	10
		4.4.3	Améliorer de manière évolutive un concept.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport final, le résultat des tests réalisés sur le premier concept proposé ainsi que les différentes améliorations qui y ont été apportées.	10
6.1	Démontrer sa capacité à établir et évaluer une structure organisationnelle (équipe)	6.1.3	Évaluer les contributions individuelles dans une activité d'équipe en utilisant des critères	Évaluer les contributions individuelles dans une activité d'équipe en utilisant des critères.	10
6.2	Démontrer sa capacité à contribuer individuellement à l'efficacité d'une équipe	6.2.1	Comprendre le mode de fonctionnement d'une équipe (modèles, rôles, personnalités) afin d'adapter les actions individuelles en fonction des besoins de l'équipe.	Comprendre le mode de fonctionnement d'une équipe (modèles, rôles, personnalités) afin d'adapter les actions individuelles en fonction des besoins de l'équipe.	10

		6.2.3	Démontrer la présence de confiance et d'imputabilité au sein de l'équipe	Démontrer la présence de confiance et d'imputabilité au sein de l'équipe.	10
6.1	Démontrer sa capacité à mener à bien un projet d'équipe.	6.3.1	Compléter avec succès un projet sur la base d'une évaluation de l'équipe en tenant compte de la qualité des membres de l'équipe.	Compléter avec succès un projet sur la base d'une évaluation de l'équipe en tenant compte de la qualité des membres de l'équipe.	10
		6.3.2	Présenter en équipe les travaux réalisés en mettant en évidence la contribution complémentaire de chaque individu.	Présenter en équipe les travaux réalisés en mettant en évidence la contribution complémentaire de chaque individu.	10
8.1	Démontrer sa capacité à décrire les différents rôles de l'ingénieur, notamment en ce qui concerne l'environnement, la santé, la sécurité et le bien du public.	8.1.1	Identifier et décrire les rôles de l'ingénieur, notamment en ce qui concerne la protection du public et de l'intérêt public.	L'étudiant doit préciser, dans le rapport d'étape et le rapport final, son rôle quant à la protection du public pour le projet visé.	10
		8.1.2	Expliquer les concepts de base de la gestion du risque (danger vs risque; identification, évaluation, atténuation, tolérance, etc...)	L'étudiant doit identifier et évaluer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les risques liés au projet de même qu'en gérer l'incidence.	10
		8.1.3	Considérer l'ensemble de ces aspects lors de l'évaluation du risque pour le public et l'environnement.	L'étudiant doit, dans le rapport d'étape et le rapport final, pouvoir présenter une stratégie cohérente de gestion du risque.	10
8.2	Démontrer sa capacité à se comporter de manière professionnelle.	8.2.1	Faire preuve de pratique appropriée pour la discipline, incluant les normes, les standards, les règles générales et la qualité des travaux.	L'étudiant doit, dans le rapport d'étape, le rapport final et la présentation, faire montre d'un haut standard de qualité, tant dans la forme que le contenu.	10*
11.1	Démontrer sa capacité à estimer les coûts financiers et les bénéfices liés aux activités d'ingénierie.	11.1.1	Déterminer les différents types de bénéfices économiques et financiers ainsi que les coûts liés à une activité d'ingénierie	L'étudiant doit préciser, dans le rapport d'étape et le rapport final, les avantages économiques et financiers du projet et les mettre en perspective par rapport aux coûts.	10
		11.1.2	Estimer de manière crédible les coûts et les bénéfices.	L'étudiant doit estimer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les coûts du projet.	10
		11.1.3	Évaluer l'imprécision de ces estimés.	L'étudiant doit estimer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les variations possibles des coûts du projet.	10
11.2	Démontrer sa capacité à évaluer la performance économique et financière d'une activité d'ingénierie et la comparer à des solutions alternatives en utilisant les mêmes bases.	11.2.1	Déterminer les mesures de performance économique et financière pour une activité d'ingénierie.	L'étudiant doit évaluer, dans le rapport d'étape et le rapport final, le gain de productivité ou les profits attendus du projet.	10
		11.2.2	Déterminer l'alternative la plus appropriée basée sur des considérations économiques et financières.	L'étudiant doit considérer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les facteurs économiques et financiers dans le choix de la solution la plus appropriée au projet.	10
		11.2.3	Expliquer les implications de l'inflation, des taxes et des incertitudes sur ces valeurs.	L'étudiant doit considérer, dans le rapport d'étape et le rapport final, l'effet des taxes et/ou de l'inflation sur les coûts du projet.	10



11.4	Démontrer sa capacité à planifier et gérer des activités d'ingénierie dans un contexte de contraintes budgétaires et de temps.	11.4.1	Déterminer les tâches requises pour compléter une activité d'ingénierie ainsi que les ressources requises pour la finaliser.	L'étudiant doit montrer, dans la proposition de services, dans le rapport d'étape et le rapport final, comment le projet est décomposé et quelles ressources sont nécessaires pour le compléter.	10
		11.4.2	Définir et ajuster le calendrier des tâches et les ressources requises afin de compléter à temps une activité d'ingénierie selon le budget prévu.	L'étudiant doit présenter dans la proposition de services, un calendrier des tâches et des ressources requises pour le compléter selon le budget prévu. Ce calendrier devra être révisé dans le rapport d'étape ainsi que dans le rapport final.	10
			<b>TOTAL</b>		250
			<b>TOTAL ramené sur 40 points</b>		40,00

:

Nombre d'indicateurs 25

\* : évaluation par les pairs (logiciel « ipeer », info à venir)

## PRÉSENTATION DE PROJET (comité avisé) – PONDÉRATION

Objectifs (note : la numérotation utilisée réfère aux qualités définies par le BCAPG)		Indicateurs		Description de ce qui est évalué	Note
7.1	Démontrer sa capacité à identifier avec pertinence des informations relatives à un problème d'ingénierie et à les communiquer efficacement.	7.1.1	Connaître et pouvoir expliquer un concept ou une solution en relation avec un travail antérieur, en cours ou à venir.	L'étudiant doit pouvoir expliquer, dans le rapport final et la présentation orale, le concept ou la solution proposé pour le projet.	10
		7.1.2	Appuyer des affirmations par des preuves écrites, orales ou visuelles.	L'étudiant doit pouvoir présenter, dans le rapport final et la présentation orale, des preuves justifiant les choix proposés pour solutionner le problème.	10
		7.1.3	Formuler par écrit des arguments appuyant des affirmations.	L'étudiant doit pouvoir construire un texte ou une présentation claire et structurée dans lequel les arguments justifiant les choix proposés pour solutionner le problème sont explicités.	10
		7.1.4	Organiser une pensée, tant par écrit qu'oralement, de sorte que chaque élément s'enchaîne de manière claire et appuie le sujet principal.	L'étudiant devra pouvoir rédiger un rapport final et faire une présentation orale présentant de manière structurée la démarche suivie pour solutionner le problème.	10
7.2	Démontrer sa capacité à employer différents modes de communication.	7.2.1	Assurer une cohésion dans le discours, tant oralement, visuellement que textuellement.	L'étudiant devra pouvoir rédiger un rapport final et faire une présentation orale dans lesquels les différents éléments sont organisés de manière cohérente.	10
		7.2.2	Intégrer différents modes de communication dans une présentation ou un document écrit.	L'étudiant devra pouvoir utiliser des outils de communication variés afin d'améliorer la qualité et la compréhension d'une présentation et du rapport final.	10
		7.2.3	Adapter le type de présentation selon la situation (présentation formelle, rapport technique, affiche) ou l'objectif de formation.	L'étudiant devra pouvoir adapter une présentation orale et un rapport final selon l'objectif visé pour chacun.	10
7.3	Démontrer sa capacité à améliorer la qualité d'une communication selon un processus itératif.	7.3.1	Pratiquer une communication afin de rendre plus claire certains sujets ou mettre l'emphase sur d'autres.	L'étudiant devra pratiquer une présentation orale afin de rendre plus clairs certains sujets ou mettre l'emphase sur d'autres. Il devra également produire un rapport final en améliorant la forme et le contenu du rapport d'étape.	10
			<b>TOTAL</b>		80
			<b>TOTAL ramené sur 30 points</b>		30,00

Nombre d'indicateurs: 8

## APPRÉCIATION GLOBALE (comité aviseur)- PONDÉRATION

Objectifs  (note : la numérotation utilisée réfère aux qualités définies par le BCAPG)		Indicateurs		Description de ce qui est évalué	Note /10
4.1	Démontrer sa capacité à cerner un problème d'ingénierie complexe et évolutif.	4.1.1	Énumérer et documenter les besoins et exigences de tous les intervenants (cahier des charges).	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service, les besoins du client et les préoccupations des autres personnes concernées par le projet.	10
		4.1.2	Réaliser une revue de l'état de l'art.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service et le rapport d'étape, les résultats de sa recherche sur des travaux réalisés par d'autres personnes, incluant des produits commerciaux existants.	10
		4.1.3	Extraire les informations relatives aux codes et standards généralement employés dans le cas de problèmes similaires.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service et le rapport d'étape, une analyse des codes et règlements officiels auxquels le projet devra se conformer	10
		4.1.4	Répertorier et résumer les préoccupations sociales et professionnelles touchant le problème.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service et le rapport d'étape, une analyse de l'incidence du projet sur l'environnement, la santé, la sécurité et le développement durable.	10
4.2	Démontrer sa capacité à produire un ensemble de solutions potentielles.	4.2.1	Utiliser des méthodes de recherche de solutions.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service et le rapport d'étape, une stratégie permettant de trouver une solution au problème soumis.	10
		4.2.2	Adapter des solutions existantes pour des problèmes similaires.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de service, le rapport d'étape et le rapport final, l'ensemble des solutions existantes pouvant solutionner le problème soumis.	10
		4.2.3	Développer des modèles, des prototypes, ou autres outils pour évaluer certains choix.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape, les plans, programmes, simulations, expérimentation ou prototypes à faire. Dans le rapport final, il devra faire état du travail réalisé.	10
4.3	Démontrer sa capacité à choisir des solutions potentielles afin d'en étudier la pertinence.	4.3.1	Employer des outils de décision utilisant plusieurs critères.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape et le rapport final, la méthodologie suivie pour identifier la solution retenue pour solutionner le problème soumis.	10
		4.3.2	Utiliser des résultats d'expérience et d'analyse afin de sélectionner certaines options.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape et le rapport final, les résultats de simulation ou d'expérimentation obtenus.	10
		4.3.3	Consulter des experts et des intervenants afin d'évaluer certaines options.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport d'étape et le rapport final, une revue de conception impliquant le client et d'autres personnes en mesure d'apprécier la solution proposée.	10
4.4	Démontrer sa capacité à produire un design final solutionnant le problème.	4.4.1	Réaliser un concept ou fournir un plan de réalisation.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport final, tous les éléments requis pour pouvoir réaliser la solution proposée (plans, instructions, outils, matériel,...).	10
		4.4.2	Raffiner un concept de manière à produire un design détaillé.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport final, tous les éléments faisant la démonstration de la validité de la solution proposée.	10
		4.4.3	Améliorer de manière évolutive un concept.	L'étudiant doit présenter, dans le rapport final, le résultat des tests réalisés sur le premier concept proposé ainsi que les différentes améliorations qui y ont été apportées.	10

8.1	Démontrer sa capacité à décrire les différents rôles de l'ingénieur, notamment en ce qui concerne l'environnement, la santé, la sécurité et le bien du public.	8.1.1	Identifier et décrire les rôles de l'ingénieur, notamment en ce qui concerne la protection du public et de l'intérêt public.	L'étudiant doit préciser, dans le rapport d'étape et le rapport final, son rôle quant à la protection du public pour le projet visé.	10
		8.1.2	Expliquer les concepts de base de la gestion du risque (danger vs risque; identification, évaluation, atténuation, tolérance, etc...)	L'étudiant doit identifier et évaluer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les risques liés au projet de même qu'en gérer l'incidence.	10
		8.1.3	Considérer l'ensemble de ces aspects lors de l'évaluation du risque pour le public et l'environnement..	L'étudiant doit, dans le rapport d'étape et le rapport final, pouvoir présenter une stratégie cohérente de gestion du risque.	10
8.2	Démontrer sa capacité à se comporter de manière professionnelle.	8.2.1	Faire preuve de pratique appropriée pour la discipline, incluant les normes, les standards, les règles générales et la qualité des travaux.	L'étudiant doit, dans le rapport d'étape, le rapport final et la présentation, faire montre d'un haut standard de qualité, tant dans la forme que le contenu.	10
11.1	Démontrer sa capacité à estimer les coûts financiers et les bénéfices liés aux activités d'ingénierie.	11.1.1	Déterminer les différents types de bénéfices économiques et financiers ainsi que les coûts liés à une activité d'ingénierie	L'étudiant doit préciser, dans le rapport d'étape et le rapport final, les avantages économiques et financiers du projet et les mettre en perspective par rapport aux coûts.	10
		11.1.2	Estimer de manière crédible les coûts et les bénéfices.	L'étudiant doit estimer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les coûts du projet.	10
		11.1.3	Évaluer l'imprécision de ces estimés.	L'étudiant doit estimer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les variations possibles des coûts du projet.	10
11.2	Démontrer sa capacité à évaluer la performance économique et financière d'une activité d'ingénierie et la comparer à des solutions alternatives en utilisant les mêmes bases.	11.2.1	Déterminer les mesures de performance économique et financière pour une activité d'ingénierie.	L'étudiant doit évaluer, dans le rapport d'étape et le rapport final, le gain de productivité ou les profits attendus du projet.	10
		11.2.2	Déterminer l'alternative la plus appropriée basée sur des considérations économiques et financières.	L'étudiant doit considérer, dans le rapport d'étape et le rapport final, les facteurs économiques et financiers dans le choix de la solution la plus appropriée au projet.	10
		11.2.3	Expliquer les implications de l'inflation, des taxes et des incertitudes sur ces valeurs.	L'étudiant doit considérer, dans le rapport d'étape et le rapport final, l'effet des taxes et/ou de l'inflation sur les coûts du projet.	10
11.4	Démontrer sa capacité à planifier et gérer des activités d'ingénierie dans un contexte de contraintes budgétaires et de temps.	11.4.1	Déterminer les tâches requises pour compléter une activité d'ingénierie ainsi que les ressources requises pour la finaliser.	L'étudiant doit montrer, dans la proposition de services, dans le rapport d'étape et le rapport final, comment le projet est décomposé et quelles ressources sont nécessaires pour le compléter.	10
		11.4.2	Définir et ajuster le calendrier des tâches et les ressources requises afin de compléter à temps une activité d'ingénierie selon le budget prévu.	L'étudiant doit présenter, dans la proposition de services, un calendrier des tâches et des ressources requises pour le compléter selon le budget prévu. Ce calendrier devra être révisé dans le rapport d'étape ainsi que dans le rapport final.	10
			<b>TOTAL (sur 250)</b>		250
			<b>TOTAL ramené sur 70 points</b>		70,00

Nombre d'indicateurs:

25

## FEUILLES DE SUIVI DES RENCONTRES AVEC LE CONSEILLER

Titre du projet :

Nom des étudiants :

1.

Conseiller :

2.

3.

4.

Semaine	Date de la rencontre	Durée	Étudiants présents (ex. :1 et 2)	Sujets discutés
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Semaine	Date de la rencontre	Durée	Étudiants présents (ex. :1 et 2)	Sujets discutés
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Semaine	Date de la rencontre	Durée	Étudiants présents (ex. :1 et 2)	Sujets discutés
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

## **Feuille de vérification**

Avant de transmettre chacun de vos rapports, il est fortement suggéré d'utiliser cette feuille de vérification afin de vous assurer qu'aucun élément important lié à la forme de votre document n'a été oublié. **Négliger l'un ou l'autre de ces éléments peut affecter de manière importante la cote finale qui sera attribuée à votre projet par le comité-aviseur. Pour des informations complémentaires, veuillez consulter votre plan de cours ainsi que le guide suivant :**

[https://libguides.uqac.ca/ld.php?content\\_id=33930078](https://libguides.uqac.ca/ld.php?content_id=33930078)

- ☐ Le titre de votre projet apparaît-il sur la page-titre?
- ☐ Le nom des membres de l'équipe apparaît-il sur la page-titre ?
- ☐ La date de dépôt apparaît-elle sur la page-titre ?
- ☐ Le [logo actuellement en vigueur à l'UQAC](#) apparaît-il sur la page titre ?
- ☐ Avez-vous utilisé le titre d'ingénieur selon les [lois en vigueur](#) ?
- ☐ Avez-vous porté une attention particulière à la [qualité](#) du français employé dans votre document ?
- ☐ Avez-vous identifié clairement chaque figure, tableau et photographie à l'aide d'un numéro et d'un titre ?
- ☐ Avez-vous indiqué la source des figures, tableaux et photographies qui n'ont pas été réalisés par votre équipe ?
- ☐ Avez-vous inclus une table des matières ?
- ☐ Avez-vous limité la hiérarchie des sections de votre document à trois niveaux ? *Par exemple, une section identifiée « 2.4.3 » est acceptable (3 niveaux) alors que « 2.4.3.1 » (4 niveaux) l'est moins (cela dénote d'un problème de structure du document).*
- ☐ Avez-vous inclus une liste des figures ?
- ☐ Avez-vous inclus une liste des tableaux ?
- ☐ Avez-vous inclus une liste des acronymes ?
- ☐ Y a-t-il des références erronées dans votre document ? *Par exemple, avec le logiciel Word, la mention « "Erreur! Signet non défini" » ne devrait jamais apparaître dans votre document final.*
- ☐ Pour chaque figure, tableau et photographie apparaissant dans votre document, y a-t-il une présentation ou une discussion de cet élément dans votre texte ? *Une référence à cet élément doit apparaître dans le texte.*
- ☐ Est-ce que chacune des références bibliographiques présentes dans votre section « Bibliographie » est mentionnée dans votre document? *Par exemple : Les résultats du tableau 3 ont été tirés du rapport réalisé par la firme XYZ [23].*
- ☐ Votre document contient-il une conclusion faisant état des résultats obtenus, des objectifs atteints et des améliorations possibles ?
- ☐ Avez-vous validé que la conversion de votre rapport au format pdf n'a pas altéré son contenu et/ou sa qualité ?