

## Maîtrise en ingénierie (type cours avec projet) - 1608

### CRÉDITS :

45 crédits, Deuxième cycle

### GRADE, DIPLÔME OU ATTESTATION :

Maître en ingénierie (M.Ing.)

### OBJECTIFS :

Contribuer à l'approfondissement des connaissances scientifiques et techniques en ingénierie, initier à la recherche et à l'innovation technologique et former des spécialistes autonomes et compétents aptes à exercer une pratique professionnelle de haut niveau dans différents domaines de l'ingénierie et des sciences appliquées.

Plus spécifiquement, l'étudiant devrait, au terme de son programme d'étude :

- ? - avoir acquis des connaissances plus approfondies dans une partie des sciences et des techniques liées à l'ingénierie;
- ? - être en mesure d'appliquer les connaissances acquises à des problématiques, des situations ou des projets variés reliés à sa spécialisation ;
- ? - faire preuve d'un esprit critique capable de proposer et d'évaluer des solutions à des problèmes spécifiques d'ingénierie;
- ? - être en mesure de mener un projet d'ingénierie dans son secteur de spécialisation;
- ? - avoir démontré qu'il est capable de communiquer oralement et par écrit, de façon claire et cohérente, les résultats d'un travail de recherche scientifique.

Le profil sans mémoire (type cours) favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

### INFORMATION SUR L'ADMISSION :

Lieu d'enseignement	Régime	Trimestres d'admission			Étudiants étrangers		
		Aut.	Hiv.	Été	Aut.	Hiv.	Été
Campus de Rimouski	TC	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	TP	✓	✓	✓			

TC : Temps complet  
TP : Temps partiel

### CONDITIONS D'ADMISSION :

#### Base études universitaires

Être titulaire d'un baccalauréat ou l'équivalent en sciences appliquées, dans un domaine approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 3.2 sur 4.3 ou l'équivalent.

Conditions particulières:

- Le candidat qui a obtenu son grade de premier cycle avec une moyenne cumulative inférieure à 3,2 mais égale ou supérieure à 2,8 ou l'équivalent peut exceptionnellement être admis après étude de son dossier.
- Le candidat qui a obtenu son grade de premier cycle avec une moyenne cumulative inférieure à 2,8, mais égale ou supérieure à 2,5 sur 4,3, pourra se faire imposer une propédeutique, selon les règles du programme, avant que son dossier puisse être considéré pour fins d'admission. Un résultat minimal sera exigé pour la propédeutique.
- Le candidat dont une composante de la formation au 1er cycle est jugée insuffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.
- Le candidat doit démontrer une connaissance suffisante de la langue française conformément aux règles en vigueur à l'université.
- Étant donné le nombre important de manuels et de publications offerts en langue anglaise, l'étudiant qui ne peut lire facilement cette langue s'expose à des difficultés dans ses études.

#### Base expérience

Posséder les connaissances requises, une formation appropriée et une expérience jugée pertinente.

### PLAN DE FORMATION :

#### Concentration - Génie électrique

##### Cours obligatoires

Trois (3) activités obligatoires (9 crédits)

ING70115 Méthodes de recherche (3 cr.)

ING70215 Capteurs, signaux et systèmes dynamiques (3 cr.)  
ING70315 Modélisation et simulation (3 cr.)

##### Cours optionnels en gestion de projet

Quatre (4) activités optionnelles (12 crédits) choisies parmi les suivantes :

MGP7112 Conception de projet (3 cr.)  
MGP7121 Planification et contrôle opérationnels de projet (3 cr.)  
MGP7130 Management des équipes de projet (3 cr.)  
FIN11098 Principes de gestion financière (3 cr.)  
MGP7140 Évaluation financière de projet (3 cr.)  
MGP7150 Faisabilité de projet (3 cr.)  
MGP7097 Gestion organisationnelle de projets (3 cr.)  
MGP7098 Leadership, influence et changement organisationnel (3 cr.)  
MGP7036 Analyse technique de projet (3 cr.)  
MGP7091 Modèles décisionnels pour la sélection de la planification des projets (3 cr.)

##### Cours optionnels en ingénierie

Trois (3) activités optionnelles (9 crédits) choisies parmi les suivantes :

ING70415 Analyse des systèmes dynamiques (3 cr.)  
ING70515 Commande non-linéaire et adaptative (3 cr.)  
ING70615 Optimisation avancée (3 cr.)  
ING70715 Réseaux de neurones (3 cr.)  
ING70815 Les systèmes experts en ingénierie (3 cr.)  
ING70915 Planification d'expérience pour l'analyse et l'optimisation des produits et des procédés (3 cr.)  
ING71015 Efficacité énergétique (3 cr.)  
ING71115 Énergies renouvelables (3 cr.)  
ING71215 Énergie éolienne (3 cr.)  
ING71315 Compléments en énergie éolienne (3 cr.)  
ING71415 Compléments de mathématiques (3 cr.)  
ING74115 Conception électronique avancée (3 cr.)  
ING74215 Systèmes de conversion de l'énergie électrique (3 cr.)  
ING74315 Prototypage rapide des systèmes numériques (3 cr.)  
ING74415 Traitement de signaux avancé (3 cr.)  
ING74515 Technologie des hyperfréquences (3 cr.)  
ING74615 Systèmes de communication avancés (3 cr.)  
ING74715 Vision numérique (3 cr.)  
ING74815 Sujets spéciaux en génie électrique (3 cr.)

##### Projet

Pour compléter son programme l'étudiante ou l'étudiant doit réaliser un projet de (15 crédits). En tant qu'exigence partielle pour cette diplomation. Un cours (15 crédits) parmi les suivants :

ING76515 Projet de développement technique (15 cr.)  
ou ING76615 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

##### Règlements particuliers

Sur approbation préalable du directeur du programme et selon la réglementation en vigueur à l'Université, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat en génie de l'UQAR qui a obtenu 90 crédits et plus avec une moyenne cumulative d'au moins 3.2/4.3 peut suivre jusqu'à 2 cours de 2e cycle au lieu des cours optionnels du 1er cycle. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à la direction de son programme d'attache. S'il est ensuite admis dans un programme de 2e cycle, les cours de ce programme, réussis avec une note supérieure ou égale à B+, peuvent lui être reconnus.

Sur approbation préalable du directeur du programme, deux activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1er ou de 2e cycle offertes par l'UQAR ou par d'autres universités. Sans cette approbation, seuls les cours pertinents au programme et qui ont été réussis avec une note supérieure ou égale à B+ pourraient être crédités.

Nouveau programme approuvé à la Commission des études de l'UQAR du 2 juin 2015 (CE-513-6305)

#### Concentration - Génie éolien

##### Cours obligatoires

Trois (3) activités obligatoires (9 crédits)

ING70115 Méthodes de recherche (3 cr.)  
ING70215 Capteurs, signaux et systèmes dynamiques (3 cr.)

ING70315 Modélisation et simulation (3 cr.)

### Cours optionnels en gestion de projet

Quatre (4) activités optionnelles (12 crédits) choisies parmi les suivantes :

MGP7112 Conception de projet (3 cr.)  
MGP7121 Planification et contrôle opérationnels de projet (3 cr.)  
MGP7130 Management des équipes de projet (3 cr.)  
FIN11098 Principes de gestion financière (3 cr.)  
MGP7140 Évaluation financière de projet (3 cr.)  
MGP7150 Faisabilité de projet (3 cr.)  
MGP7097 Gestion organisationnelle de projets (3 cr.)  
MGP7098 Leadership, influence et changement organisationnel (3 cr.)  
MGP7036 Analyse technique de projet (3 cr.)  
MGP7091 Modèles décisionnels pour la sélection de la planification des projets (3 cr.)

### Cours optionnels en ingénierie

Trois (3) activités optionnelles (9 crédits) choisies parmi les suivantes :

ING70415 Analyse des systèmes dynamiques (3 cr.)  
ING70515 Commande non-linéaire et adaptative (3 cr.)  
ING70615 Optimisation avancée (3 cr.)  
ING70715 Réseaux de neurones (3 cr.)  
ING70815 Les systèmes experts en ingénierie (3 cr.)  
ING70915 Planification d'expérience pour l'analyse et l'optimisation des produits et des procédés (3 cr.)  
ING71015 Efficacité énergétique (3 cr.)  
ING71115 Énergies renouvelables (3 cr.)  
ING71215 Énergie éolienne (3 cr.)  
ING71315 Compléments en énergie éolienne (3 cr.)  
ING71415 Compléments de mathématiques (3 cr.)  
ING72115 Mécanique des milieux continus (3 cr.)  
ING72215 Comportement mécanique des matériaux (3 cr.)  
ING72315 Méthode des éléments finis, concepts et applications (3 cr.)  
ING72415 Vibration mécanique avancée (3 cr.)  
ING72515 Techniques avancées en conception (3 cr.)  
ING72815 Sujets spéciaux en génie mécanique (3 cr.)  
ING74115 Conception électronique avancée (3 cr.)  
ING74215 Systèmes de conversion de l'énergie électrique (3 cr.)  
ING74815 Sujets spéciaux en génie électrique (3 cr.)

### Projet

Pour compléter son programme, l'étudiante ou l'étudiant doit réaliser un projet de (15 crédits) en tant qu'exigence partielle pour sa diplomation. Un cours (15 crédits) parmi les suivants :

ING76515 Projet de développement technique (15 cr.)  
ou ING76615 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

### Règlements particuliers

Sur approbation préalable du directeur du programme et selon la réglementation en vigueur à l'Université, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat en génie de l'UQAR qui a obtenu 90 crédits et plus avec une moyenne cumulative d'au moins 3.2/4.3 peut suivre jusqu'à 2 cours de 2e cycle au lieu des cours optionnels du 1er cycle. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à la direction de son programme d'attache. S'il est ensuite admis dans un programme de 2e cycle, les cours de ce programme, réussis avec une note supérieure ou égale à B+, peuvent lui être reconnus.

Sur approbation préalable du directeur du programme, deux activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1er ou de 2e cycle offertes par l'UQAR ou par d'autres universités. Sans cette approbation, seuls les cours pertinents au programme et qui ont été réussis avec une note supérieure ou égale à B+ pourraient être crédités.

Nouveau programme approuvé à la Commission des études de l'UQAR du 2 juin 2015 (CE-513-6305)

### Concentration - Génie électromécanique

#### Cours obligatoires

Trois (3) activités obligatoires (9 crédits)

ING70115 Méthodes de recherche (3 cr.)  
ING70215 Capteurs, signaux et systèmes dynamiques (3 cr.)  
ING70315 Modélisation et simulation (3 cr.)

#### Cours optionnels en gestion de projet

Quatre (4) activités optionnelles (12 crédits) choisies parmi les suivantes :

MGP7112 Conception de projet (3 cr.)  
MGP7121 Planification et contrôle opérationnels de projet (3 cr.)  
MGP7130 Management des équipes de projet (3 cr.)  
FIN11098 Principes de gestion financière (3 cr.)

MGP7140 Évaluation financière de projet (3 cr.)  
MGP7150 Faisabilité de projet (3 cr.)  
MGP7097 Gestion organisationnelle de projets (3 cr.)  
MGP7098 Leadership, influence et changement organisationnel (3 cr.)  
MGP7036 Analyse technique de projet (3 cr.)  
MGP7091 Modèles décisionnels pour la sélection de la planification des projets (3 cr.)

### Cours optionnels en ingénierie

Trois (3) activités optionnelles (9 crédits) choisies parmi les suivantes :

ING70415 Analyse des systèmes dynamiques (3 cr.)  
ING70515 Commande non-linéaire et adaptative (3 cr.)  
ING70615 Optimisation avancée (3 cr.)  
ING70715 Réseaux de neurones (3 cr.)  
ING70815 Les systèmes experts en ingénierie (3 cr.)  
ING70915 Planification d'expérience pour l'analyse et l'optimisation des produits et des procédés (3 cr.)  
ING71015 Efficacité énergétique (3 cr.)  
ING71115 Énergies renouvelables (3 cr.)  
ING71215 Énergie éolienne (3 cr.)  
ING71315 Compléments en énergie éolienne (3 cr.)  
ING71415 Compléments de mathématiques (3 cr.)  
ING72115 Mécanique des milieux continus (3 cr.)  
ING72215 Comportement mécanique des matériaux (3 cr.)  
ING72315 Méthode des éléments finis, concepts et applications (3 cr.)  
ING72415 Vibration mécanique avancée (3 cr.)  
ING72515 Techniques avancées en conception (3 cr.)  
ING72615 Prototypage et développement de produits (3 cr.)  
ING72715 Techniques avancées en fabrication (3 cr.)  
ING72815 Sujets spéciaux en génie mécanique (3 cr.)  
ING74115 Conception électronique avancée (3 cr.)  
ING74215 Systèmes de conversion de l'énergie électrique (3 cr.)  
ING74315 Prototypage rapide des systèmes numériques (3 cr.)  
ING74415 Traitement de signaux avancé (3 cr.)  
ING74515 Technologie des hyperfréquences (3 cr.)  
ING74615 Systèmes de communication avancés (3 cr.)  
ING74715 Vision numérique (3 cr.)  
ING74815 Sujets spéciaux en génie électrique (3 cr.)

### Projet

Pour compléter son programme, l'étudiante ou l'étudiant doit réaliser un projet de (15 crédits) en tant qu'exigence partielle pour sa diplomation. Un cours (15 crédits) parmi les suivants :

ING76515 Projet de développement technique (15 cr.)  
ou ING76615 Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

### Règlements particuliers

Sur approbation préalable du directeur du programme et selon la réglementation en vigueur à l'Université, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat en génie de l'UQAR qui a obtenu 90 crédits et plus avec une moyenne cumulative d'au moins 3.2/4.3 peut suivre jusqu'à 2 cours de 2e cycle au lieu des cours optionnels du 1er cycle. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à la direction de son programme d'attache. S'il est ensuite admis dans un programme de 2e cycle, les cours de ce programme, réussis avec une note supérieure ou égale à B+, peuvent lui être reconnus.

Sur approbation préalable du directeur du programme, deux activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1er ou de 2e cycle offertes par l'UQAR ou par d'autres universités. Sans cette approbation, seuls les cours pertinents au programme et qui ont été réussis avec une note supérieure ou égale à B+ pourraient être crédités.

Nouveau programme approuvé à la Commission des études de l'UQAR du 2 juin 2015 (CE-513-6305)

### Concentration - Génie mécanique

#### Cours obligatoires

Trois (3) activités obligatoires (9 crédits)

ING70115 Méthodes de recherche (3 cr.)  
ING70215 Capteurs, signaux et systèmes dynamiques (3 cr.)  
ING70315 Modélisation et simulation (3 cr.)

#### Cours optionnels en gestion de projet

Quatre (4) activités optionnelles (12 crédits) choisies parmi les suivantes :

MGP7112 Conception de projet (3 cr.)  
MGP7121 Planification et contrôle opérationnels de projet (3 cr.)  
MGP7130 Management des équipes de projet (3 cr.)  
FIN11098 Principes de gestion financière (3 cr.)  
MGP7140 Évaluation financière de projet (3 cr.)  
MGP7150 Faisabilité de projet (3 cr.)  
MGP7097 Gestion organisationnelle de projets (3 cr.)

MGP7098	Leadership, influence et changement organisationnel (3 cr.)
MGP7036	Analyse technique de projet (3 cr.)
MGP7091	Modèles décisionnels pour la sélection de la planification des projets (3 cr.)

### Cours optionnels en ingénierie

Trois (9) activités optionnelles (9 crédits) choisies parmi les suivantes :

ING70415	Analyse des systèmes dynamiques (3 cr.)
ING70515	Commande non-linéaire et adaptative (3 cr.)
ING70615	Optimisation avancée (3 cr.)
ING70715	Réseaux de neurones (3 cr.)
ING70815	Les systèmes experts en ingénierie (3 cr.)
ING70915	Planification d'expérience pour l'analyse et l'optimisation des produits et des procédés (3 cr.)
ING71015	Efficacité énergétique (3 cr.)
ING71115	Énergies renouvelables (3 cr.)
ING71215	Énergie éolienne (3 cr.)
ING71315	Compléments en énergie éolienne (3 cr.)
ING71415	Compléments de mathématiques (3 cr.)
ING72115	Mécanique des milieux continus (3 cr.)
ING72215	Comportement mécanique des matériaux (3 cr.)
ING72315	Méthode des éléments finis, concepts et applications (3 cr.)
ING72415	Vibration mécanique avancée (3 cr.)
ING72515	Techniques avancées en conception (3 cr.)
ING72615	Prototypage et développement de produits (3 cr.)
ING72715	Techniques avancées en fabrication (3 cr.)
ING72815	Sujets spéciaux en génie mécanique (3 cr.)

### Projet

Pour compléter son programme, l'étudiante ou l'étudiant doit réaliser un projet de (15 crédits) en tant qu'exigence partielle pour sa diplomation. Un cours (15 crédits) parmi les suivants :

ING76515	Projet de développement technique (15 cr.)
ou ING76615	Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

### Règlements particuliers

Sur approbation préalable du directeur du programme et selon la réglementation en vigueur à l'Université, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat en génie de l'UQAR qui a obtenu 90 crédits et plus avec une moyenne cumulative d'au moins 3.2/4.3 peut suivre jusqu'à 2 cours de 2e cycle au lieu des cours optionnels du 1er cycle. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à la direction de son programme d'attache. S'il est ensuite admis dans un programme de 2e cycle, les cours de ce programme, réussis avec une note supérieure ou égale à B+, peuvent lui être reconnus.

Sur approbation préalable du directeur du programme, deux activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1er ou de 2e cycle offertes par l'UQAR ou par d'autres universités. Sans cette approbation, seuls les cours pertinents au programme et qui ont été réussis avec une note supérieure ou égale à B+ pourraient être crédités.

Nouveau programme approuvé à la Commission des études de l'UQAR du 2 juin 2015 (CE-513-6305)

### Concentration - Conception et fabrication assistées par ordinateur

#### Cours obligatoires

Trois (3) activités obligatoires (9 crédits)

ING70115	Méthodes de recherche (3 cr.)
ING70215	Capteurs, signaux et systèmes dynamiques (3 cr.)
ING70315	Modélisation et simulation (3 cr.)

#### Cours optionnels en gestion de projet

Quatre (4) activités optionnelles (12 crédits) choisies parmi les suivantes :

MGP7112	Conception de projet (3 cr.)
MGP7121	Planification et contrôle opérationnels de projet (3 cr.)
MGP7130	Management des équipes de projet (3 cr.)
FIN11098	Principes de gestion financière (3 cr.)
MGP7140	Évaluation financière de projet (3 cr.)
MGP7150	Faisabilité de projet (3 cr.)
MGP7097	Gestion organisationnelle de projets (3 cr.)
MGP7098	Leadership, influence et changement organisationnel (3 cr.)
MGP7036	Analyse technique de projet (3 cr.)
MGP7091	Modèles décisionnels pour la sélection de la planification des projets (3 cr.)

### Cours optionnels en ingénierie

Trois (3) activités optionnelles (9 crédits) choisies parmi les suivantes :

ING70415	Analyse des systèmes dynamiques (3 cr.)
ING70515	Commande non-linéaire et adaptative (3 cr.)
ING70615	Optimisation avancée (3 cr.)

ING70715	Réseaux de neurones (3 cr.)
ING70815	Les systèmes experts en ingénierie (3 cr.)
ING70915	Planification d'expérience pour l'analyse et l'optimisation des produits et des procédés (3 cr.)
ING71415	Compléments de mathématiques (3 cr.)
ING72115	Mécanique des milieux continus (3 cr.)
ING72215	Comportement mécanique des matériaux (3 cr.)
ING72315	Méthode des éléments finis, concepts et applications (3 cr.)
ING72415	Vibration mécanique avancée (3 cr.)
ING72515	Techniques avancées en conception (3 cr.)
ING72615	Prototypage et développement de produits (3 cr.)
ING72715	Techniques avancées en fabrication (3 cr.)
ING72815	Sujets spéciaux en génie mécanique (3 cr.)

### Projet

Pour compléter son programme, l'étudiante ou l'étudiant doit réaliser un projet de (15 crédits) en tant qu'exigence partielle pour sa diplomation. Un cours (15 crédits) parmi les suivants :

ING76515	Projet de développement technique (15 cr.)
ou ING76615	Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

### Règlements particuliers

Sur approbation préalable du directeur du programme et selon la réglementation en vigueur à l'Université, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat en génie de l'UQAR qui a obtenu 90 crédits et plus avec une moyenne cumulative d'au moins 3.2/4.3 peut suivre jusqu'à 2 cours de 2e cycle au lieu des cours optionnels du 1er cycle. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à la direction de son programme d'attache. S'il est ensuite admis dans un programme de 2e cycle, les cours de ce programme, réussis avec une note supérieure ou égale à B+, peuvent lui être reconnus.

Sur approbation préalable du directeur du programme, deux activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1er ou de 2e cycle offertes par l'UQAR ou par d'autres universités. Sans cette approbation, seuls les cours pertinents au programme et qui ont été réussis avec une note supérieure ou égale à B+ pourraient être crédités.

Nouveau programme approuvé à la Commission des études de l'UQAR du 2 juin 2015 (CE-513-6305)

### Concentration - Traitement de signaux et télécommunication

#### Cours obligatoires

Trois (3) activités obligatoires (9 crédits)

ING70115	Méthodes de recherche (3 cr.)
ING70215	Capteurs, signaux et systèmes dynamiques (3 cr.)
ING70315	Modélisation et simulation (3 cr.)

#### Cours optionnels en gestion de projet

Quatre (4) activités optionnelles (12 crédits) choisies parmi les suivantes :

MGP7112	Conception de projet (3 cr.)
MGP7121	Planification et contrôle opérationnels de projet (3 cr.)
MGP7130	Management des équipes de projet (3 cr.)
FIN11098	Principes de gestion financière (3 cr.)
MGP7140	Évaluation financière de projet (3 cr.)
MGP7150	Faisabilité de projet (3 cr.)
MGP7097	Gestion organisationnelle de projets (3 cr.)
MGP7098	Leadership, influence et changement organisationnel (3 cr.)
MGP7036	Analyse technique de projet (3 cr.)
MGP7091	Modèles décisionnels pour la sélection de la planification des projets (3 cr.)

### Cours optionnels en ingénierie

Trois (3) activités optionnelles (9 crédits) choisies parmi les suivantes :

ING70415	Analyse des systèmes dynamiques (3 cr.)
ING70515	Commande non-linéaire et adaptative (3 cr.)
ING70615	Optimisation avancée (3 cr.)
ING70715	Réseaux de neurones (3 cr.)
ING70815	Les systèmes experts en ingénierie (3 cr.)
ING70915	Planification d'expérience pour l'analyse et l'optimisation des produits et des procédés (3 cr.)
ING71415	Compléments de mathématiques (3 cr.)
ING74115	Conception électronique avancée (3 cr.)
ING74215	Systèmes de conversion de l'énergie électrique (3 cr.)
ING74315	Prototypage rapide des systèmes numériques (3 cr.)
ING74415	Traitement de signaux avancé (3 cr.)
ING74515	Technologie des hyperfréquences (3 cr.)
ING74615	Systèmes de communication avancés (3 cr.)
ING74715	Vision numérique (3 cr.)
ING74815	Sujets spéciaux en génie électrique (3 cr.)

### Projet

Pour compléter son programme, l'étudiante ou l'étudiant doit réaliser un projet de

(15 crédits) en tant qu'exigence partielle pour sa diplomation. Un cours (15 crédits) parmi les suivants :

ING76515      Projet de développement technique (15 cr.)  
ou ING76615      Projet d'intervention en entreprise (15 cr.)

#### **Règlements particuliers**

Sur approbation préalable du directeur du programme et selon la réglementation en vigueur à l'Université, un étudiant inscrit à un programme de baccalauréat en génie de l'UQAR qui a obtenu 90 crédits et plus avec une moyenne cumulative d'au moins 3.2/4.3 peut suivre jusqu'à 2 cours de 2e cycle au lieu des cours optionnels du 1er cycle. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer une demande à la direction de son programme d'attache. S'il est ensuite admis dans un programme de 2e cycle, les cours de ce programme, réussis avec une note supérieure ou égale à B+, peuvent lui être reconnus.

Sur approbation préalable du directeur du programme, deux activités optionnelles peuvent être remplacées par des activités pertinentes d'autres programmes de 1er ou de 2e cycle offertes par l'UQAR ou par d'autres universités. Sans cette approbation, seuls les cours pertinents au programme et qui ont été réussis avec une note supérieure ou égale à B+ pourraient être crédités.

Nouveau programme approuvé à la Commission des études de l'UQAR du 2 juin 2015 (CE-513-6305)

**FIN11098****Principes de gestion financière**

**Objectif** : Être sensibilisé à l'environnement économique des entreprises, se familiariser avec les principes de base permettant d'élaborer une analyse de rentabilité des projets d'investissements, connaître les principaux concepts et techniques touchant l'analyse du risque dans les décisions d'investissement et comprendre le contexte, les mécanismes et les implications reliés au financement de l'organisation.

**Contenu** : Gestionnaire financier: objectif et environnement. Marchés financiers: structure, fonctionnement, rôle et importance. Fondements de l'évaluation: concept de valeur, mathématiques financières et évaluation des actifs financiers. Décision d'investissement en contexte de certitude et en tenant compte de la fiscalité canadienne. Traitement du risque lors de l'évaluation des projets: approche du coût du capital et approche de l'identification et de la mesure des risques. Décision de financement: aspects pratiques du financement et choix d'une structure de capital en pratique.

**ING70115****Méthodes de recherche**

**Objectif** : Planifier un projet de recherche en tenant compte du domaine, du contexte et de l'environnement dans lesquels les activités de recherche vont être menées.

**Contenu** : Caractérisation de la recherche scientifique. Politique scientifique nationale et institutionnelle. Organisation du milieu de la recherche. Définition et illustration des différents types de recherche. Problématique et définition d'un projet de recherche. Recherche et gestion d'information scientifique et technique. Revue critique de la littérature. Élaboration d'objectifs et d'hypothèses de recherche. Inventaire et classification des approches méthodologiques. Gestion, organisation et réalisation d'un projet de recherche. Éléments de gestion de projet. Éthique et intégrité intellectuelle. Propriété intellectuelle et droits d'auteur. Diffusion orale et écrite des résultats.

**ING70215****Capteurs, signaux et systèmes dynamiques**

**Objectif** : Être en mesure de sélectionner et d'intégrer de manière structurée les composantes d'un système de mesure pour des applications variées dans le domaine de l'ingénierie. Appliquer différentes techniques de traitement de signal de façon à améliorer les performances des systèmes de mesure. Se familiariser avec des logiciels spécialisés permettant l'acquisition des données et le contrôle des procédés.

**Contenu** : Instrumentation et mesure : capteurs, systèmes d'acquisition et processeurs de signaux. Sources et propagation des erreurs et des

incertitudes. Revue des techniques de mesure des différentes grandeurs physiques : terminologie, principe et caractéristiques métrologiques. Étalonnages statique et dynamique. Éléments d'une chaîne de mesure. Caractéristiques des systèmes d'acquisition. Types de signaux à mesurer. Acquisition des données : composantes des systèmes d'acquisition de données, notions d'échantillonnage, conversion, prétraitement des signaux. Outils d'analyse des signaux dans les domaines temporel et fréquentiel : notions avancées de statistiques, densité de probabilité, corrélation, régressions, analyse spectrale, transformée, algorithmes de transformations, filtres numériques. Applications pour la prédiction, la commande et la surveillance.

**ING70315****Modélisation et simulation**

**Objectif** : Acquérir des compétences mathématiques et informatiques pour la mise en œuvre de concepts, d'approches, de méthodes et de techniques modernes de modélisation et de simulation de systèmes physiques

**Contenu** : Classification des systèmes : Statiques / dynamiques, linéaires / non-linéaires, continus / discrets, déterministes/stochastiques. Représentation mathématique des systèmes physiques : fonctions de transfert, représentation d'état, linéarisation. Classification des modèles : analytiques, empiriques, statistiques, graphiques, etc. Analogies entre systèmes électriques, hydrauliques, thermiques ou mécaniques. Stabilité, sensibilité et précision de ces modèles. Analyse numérique. Méthodes numériques de simulation : volumes finis, différences finies, éléments finis. Simulation numérique de phénomènes physiques, couplés ou non couplés, en régime stationnaire et transitoire avec et sans changements de phases. Outils logiciels pour la modélisation et la simulation. Applications pour l'approximation, la prédiction, l'optimisation et la commande des processus. Applications à des systèmes réels à complexité croissante dans les domaines suivants : mécanique, électromécanique, hydraulique, thermique et électrique.

**ING70415****Analyse des systèmes dynamiques**

**Objectif** : Acquérir les bases conceptuelles et maîtriser les outils couramment utilisés pour l'analyse et la commande automatique des systèmes dynamiques.

**Contenu** : Systèmes linéaires continus et discrets. Transformée de Laplace. Équations différentielles ordinaires. Transformée en Z. Équations aux différences. Outils d'analyse classiques et structures de modèles : fonctions de transfert, modèles d'état, équations d'entrée-sortie. Modèles empiriques et modèles physiques ou phénoménologiques. Introduction au bruit et structures stochastiques (OE, ARX, ARMAX, BJ). Identification des

systèmes en présence de bruit. Introduction au filtrage optimal de Kalman. Applications à la commande des systèmes dynamiques.

**ING70515****Commande non-linéaire et adaptative**

**Objectif** : Maîtriser les nouveaux outils pour l'analyse et l'utilisation de modèles non-linéaires dans le contexte de la conception d'algorithmes de commande automatique adaptatifs.

**Contenu** : Particularités des systèmes non-linéaires par rapport aux systèmes linéaires. Structures de modèles non-linéaires. Outils d'analyse locale et globale. Stabilité des systèmes. Équilibres. Notion d'optimalité : critères et intégration aux algorithmes de commande automatique. Critère de Lyapunov et conception d'algorithmes de commande non-linéaire et adaptative. Introduction au « backstepping ». Application aux systèmes linéaires et non-linéaires. Introduction à la commande extrême pour l'optimisation en temps réel

**ING70615****Optimisation avancée**

**Objectif** : Maîtriser les notions fondamentales et les méthodes avancées en optimisation des systèmes.

**Contenu** : Optimisation des systèmes linéaires. Optimisation des systèmes non linéaires. Méthodes de recherche systématiques avec ou sans contraintes. Optimisation des systèmes séquentiels. Théorie de la décision et optimisation stochastique. Applications aux problèmes de conception et de commande des systèmes.

**ING70715****Réseaux de neurones**

**Objectif** : Comprendre, concevoir et réaliser des systèmes basés sur les réseaux de neurones à des fins d'apprentissage, de mémorisation, de reconnaissance et de commande des systèmes.

**Contenu** : Cellules nerveuses physiologiques. Connectivité. Neurone formel. Topologies et paradigmes. Processus d'apprentissage : non supervisé, supervisé, compétitif. Architectures : homogène, hétérogènes, perceptron, perceptron multicouche, réseaux d'Hopfield, cartes de Kohonen, réseaux à fonctions radiales, réseaux récurrents, réseaux adaptatifs, réseaux auto-organisés, réseaux pour le traitement temporel. Apprentissage : par rétropropagation, par RP accélérée, par RP adaptative, par calcul d'entropie, compétitif, par algorithmes évolutifs. Introduction aux systèmes flous : définitions, sous-ensembles flous, relations flous. Liens entre réseaux de neurones et logique floue. Applications à des systèmes physiques complexes en GPAO, commande de procédés, robotique, vision numérique. Démonstrations et Exercices sur plusieurs logiciels.

**ING70815****Les systèmes experts en ingénierie**

**Objectif** : Maîtriser la conception et la réalisation de systèmes experts pour l'application à des problèmes d'ingénierie.

**Contenu** : Architecture d'un système expert, représentation des connaissances, logique des prédicats, réseaux sémantiques et procéduraux, règles de production. Stratégies de recherches, chaînage avant et arrière, parcours d'arbres et de réseaux, moteurs d'inférences, planification. Applications au contrôle automatique de processus, à l'automatisation et à la conception. Applications au contrôle de qualité et au diagnostic. Réalisation d'une application dans le domaine de spécialité de l'étudiant.

**ING70915****Planification d'expérience pour l'analyse et l'optimisation des produits et des procédés**

**Objectif** : Maîtriser les principaux éléments de planification expérimentale, d'analyse des variations, de modélisation et d'optimisation des performances des produits et des procédés.

**Contenu** : Concepts fondamentaux de la planification et de l'analyse expérimentale. Plans d'expériences factorielles et fractionnaires. Introduction aux méthodes Taguchi. Analyse de la variance. Analyse de la covariance. Régression simple et multiple. Tests de normalité et estimation. Effets des interactions. Effets des variations. Effets des erreurs. Diagrammes d'effet. Modélisation et optimisation des essais. Modèles polynomiaux complets et adaptés. Autres formes de modélisation. Optimisation à partir des diagrammes d'effets. Optimisation à partir de modèles multicritères. Applications des plans d'expériences au développement et à l'optimisation des produits et des procédés. Travaux pratiques et utilisation de logiciels statistiques permettant la planification des expériences, l'analyse et l'optimisation.

**ING71015****Efficacité énergétique**

**Objectif** : Comprendre les enjeux de l'économie d'énergie. Connaître les principes physiques applicables aux différents aspects de l'efficacité énergétique. Maîtriser les outils de planification et d'analyse technique et financière des projets d'efficacité énergétique.

**Contenu** : ? L'efficacité énergétique - approche transversale et globale de la maîtrise de l'énergie. Les bases de l'efficacité énergétique : principes physiques transfert d'énergie, gains et pertes de chaleur, énergie électrique, chauffage et climatisation. Intégration des énergies renouvelables dans un processus d'efficacité énergétique : énergies renouvelables au service de l'efficacité énergétique (éolien, solaire PV et thermique, géothermie), efficacité énergétique préalable à l'utilisation des

énergies renouvelables, intégration de l'énergie solaire, éolienne et autres sources renouvelables aux bâtiments. Nouvelles techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique et potentiel de réduction de consommation. Nouvelles technologies au service de l'efficacité énergétique (chauffage, climatisation, éclairage, cuisine, etc.). Isolation thermique et nouvelles techniques d'isolation (isolation extérieure, fenêtres, toit, etc.). Mesures "passives" vs les mesures "actives". Réseaux intelligents. Conduite de projet en efficacité énergétique : analyse de rentabilité, étapes de conception et planification globale d'un bâtiment "efficient", gestion des besoins énergétiques, approche en fonction des besoins et non de l'offre, production d'énergie intégrée au bâtiment, introduction à l'utilisation du logiciel RetScreen®.

### ING71115

#### Énergies renouvelables

**Objectif** : Comprendre les enjeux sociétaux en termes d'énergie, d'environnement et de développement durable. Identifier les principales sources d'énergie renouvelable et leurs modes d'exploitation. Réaliser des bilans énergétiques et établir des cahiers des charges, des études de pré-faisabilité et de faisabilité de projets en énergies renouvelables. Démontrer la pertinence technique et financière des filières et des applications d'énergies renouvelables

**Contenu** : Panorama des différentes filières technologiques des énergies renouvelables (éolien, solaire, géothermie, hydrolien, biomasse) tant en termes énergétiques qu'économiques et sociétales. Utilisation d'un logiciel d'analyse d'énergies propres permettant d'identifier et d'évaluer la pertinence d'implantation de projets en énergies renouvelables. Caractéristiques et paramètres techniques et économiques de chacune des énergies renouvelables : géothermie, éolien, solaire, biomasse, hydrolien etc. Identification des différentes sources d'information et description des différentes phases d'un projet pour la rédaction d'un cahier des charges. Identification des données et des informations pertinentes pour la réalisation des études de faisabilité propres à chaque source énergétique. Méthodologie du logiciel Retscreen appliquée pour différents types de projets. Exemples d'étude de cas pour chaque source énergétique dans l'utilisation du logiciel.

### ING71215

#### Énergie éolienne

**Objectif** : Comprendre l'ensemble les aspects techniques, économiques et environnementaux du développement et de l'exploitation de la filière éolienne. Maîtriser les principaux concepts scientifiques et technologiques nécessaires pour sélectionner, implanter, adapter ou gérer des systèmes éoliens.

**Contenu** : Historique de la filière, caractéristiques technologiques et topologies des turbines éoliennes et leurs performances. Les principaux

acteurs de la filière éolienne et tendances de développement. L'estimation du potentiel éolien d'un site, la mesure du vent, le traitement des données, la limite de Betz. Estimation de la production d'une éolienne installée sur un site donné. Modèle saérodynamiques des rotors et des pales. Composantes mécaniques d'une éolienne, avantages et inconvénients des différentes alternatives. Composantes électriques d'une éolienne, avantages et inconvénients des différentes alternatives. Éléments de la conception des éoliennes, normes applicables. Problématique de l'exploitation des éoliennes en climat nordique, les effets des basses températures et du givrage, solutions envisagées. Types de projets éoliens : turbines éoliennes couplées au réseau ou hors réseau, couplage éolien-diesel ou éolien-solaire. Implantation des éoliennes dans un parc éolien. Étude technico-économique des parcs éoliens. Aspects environnementaux de l'exploitation de la filière éolienne. Sécurité au travail. Exploitation et entretien des parcs éoliens.

### ING71315

#### Compléments en énergie éolienne

**Objectif** : Développer une réflexion multidisciplinaire du développement de la filière éolienne par l'introduction des impacts environnementaux et socio-économiques dans le développement des projets éoliens. Intégrer les aspects techniques, environnementaux et socio-économiques au développement des projets éoliens de petite puissance. Contribuer à une meilleure intégration des problématiques de recherche rattachées aux différents champs de l'énergie éolienne.

**Contenu** : Impacts environnementaux, socio-économiques et risques associés à l'exploitation des projets éoliens et les moyens de mitigation : impacts visuels, sonores, sur la faune, la flore et l'activité humaine. Impacts socio-économiques du développement de la filière éolienne : acceptabilité sociale, avantages et inconvénients des stratégies de développement, réglementation. Étapes d'implantation et établissement de la pertinence économique d'un projet éolien. Étude des différents aspects du développement d'un projet éolien de petite puissance : technologie et équipements nécessaires aux installations. Évaluation du potentiel éolien et de la viabilité d'un site. Évaluation de la production éolienne. Types d'application des systèmes éoliens hors réseau et formes de stockage. Types de branchement au réseau et leurs modalités. Calcul de la rentabilité d'un projet. Règlements et démarches administratives liés au domaine de l'éolien.

### ING71415

#### Compléments de mathématiques

**Objectif** : Maîtriser les notions de mathématiques avancées et les méthodes numériques souvent rencontrées dans les publications scientifiques et couramment utilisées

pour la modélisation mathématiques des systèmes.

**Contenu** : Modélisation mathématique. Méthodes numériques. Algèbre linéaire. Équations différentielles. Variables complexes. Séries et transformées diverses. Variables aléatoires. Probabilités et statistiques. Relations entre domaines de représentations. Exemples d'applications physiques. Méthodes de solution : séries de Fourier, fonction de Green, variable complexe.

### ING72115

#### Mécanique des milieux continus

**Objectif** : Maîtriser les concepts et les lois de comportement classiques des milieux continus et les appliquer à l'analyse de divers problèmes de mécanique des solides et des fluides.

**Contenu** : Compléments des mathématiques, tenseurs cartésiens. Cinématique des milieux continus, descriptions lagrangienne et eulérienne, différents tenseurs de déformation. Efforts appliqués à un système matériel, puissance virtuelle, tenseur des contraintes de Cauchy. Lois de conservation de la physique classique des milieux continus (masse, quantité de mouvement, énergie), équations globales et locales du mouvement. Thermodynamique des milieux continus : premier et second principes. notion d'entropie et dissipation, inégalité de Clausius-Duhem. Lois de comportement pour matériaux simples : solides élastiques, fluides newtoniens.

### ING72215

#### Comportement mécanique des matériaux

**Objectif** : Maîtriser la caractérisation physique et mécanique des matériaux et approfondir des notions concernant la mécanique de rupture.

**Contenu** : Choix des matériaux et contexte. Structure et propriétés des matériaux. Diagrammes de phases. Traitement thermique des aciers. Traitement thermique en surface. Interactions matériaux - procédés. Techniques de caractérisation physique et mécanique des matériaux et de caractérisation physique des surfaces : principes, intérêts, méthodes de mesure, résultats types et limitations. Limitation de la théorie linéaire de la mécanique de la rupture. Propagation de fissures sous chargement cyclique. Comportement plastique des matériaux. Déformations plastiques et contraintes résiduelles. Résistance en fatigue. Influence des concentrations de contrainte sur la résistance en fatigue. Approches pour les états de contraintes complexes.

### ING72315

#### Méthode des éléments finis, concepts et applications

**Objectif** : Maîtriser la méthode d'analyse par éléments finis pour la modélisation et la simulation numérique de systèmes complexes.

**Contenu** : Approche directe d'analyse matricielle. Fonctions d'interpolation et intégration numérique. Formulations

compatibles de divers types d'éléments. Problèmes aux valeurs propres. Étude des systèmes linéaires. Analyses non linéaires. Formulations variationnelles : mixte, généralisée et hybride. Méthodes des variations et des résidus pondérés. Modèles axisymétrique, 2D et 3D. Applications : Modèles mécaniques, modèles thermiques et modèles AC/DC. Modèles multi-physiques : Modèles thermomécaniques et modèles électromagnétiques-thermiques.

### ING72415

#### Vibration mécanique avancée

**Objectif** : Maîtriser les notions et les méthodes avancées en mesure et en analyse des vibrations mécaniques.

**Contenu** : Révision des principes, des concepts et des méthodes de base à l'aide de systèmes à deux degrés de liberté. Application de ces concepts aux systèmes à plusieurs degrés de liberté. Formulation des problèmes pour des systèmes complexes. Méthodes numériques dans la résolution des systèmes d'équations. Introduction à la méthode de Lagrange et à son utilisation dans la formulation de problèmes plus complexes. Méthodes analytiques et analyse modale. Décrément logarithmique. Résonances et amortissement. Notions sur les techniques expérimentales de mesure et d'analyse des vibrations

### ING72515

#### Techniques avancées en conception

**Objectif** : Maîtriser des notions et des méthodes avancées en conception des systèmes.

**Contenu** : Philosophies et méthodologies de conception. Innovation vs conception. Notions de processus. Contexte (contraintes, compétition, collaboration, sureté, etc.). Approches conventionnelles et approches modernes de conception. Analyse de Les approches DFX (fabrication, assemblage, qualité, fiabilité, testabilité, durabilité, environnement, etc.). Autres approches de conception (Six Sigma, Lean, Juste-à-temps, DOE, etc.). Notions d'écoconception et analyse du cycle de Vie. Notion de gestion de projet de conception. Développement de produits et de procédés durable

### ING72615

#### Prototypage et développement de produits

**Objectif** : Maîtriser les techniques de prototypage et comprendre leur rôle dans le développement rapide de produits et de procédés.

**Contenu** : Notions d'analyse fonctionnelle. Compléments en conception. Compléments en fabrication mécanique. Méthodes et outils pour le développement de produits et de procédés. Meilleures pratiques de conception et de développement de produits et de procédés (besoins client, gestion de projets de développement, processus de développement, stratégie et équipe de projet, etc.). Principes de la conception pour la fabrication. Techniques de prototypage et d'outillage

rapides. Modélisation, simulation et commande de procédés. Outils et mesure des performances. Analyse et amélioration des produits et de procédés. Planification, mise en production et fabrication de produits. Application à divers procédés (moulage, usinage, formage à chaud et à froid, assemblage, etc.). Utilisation de logiciels et d'équipement de production.

### ING72715

#### Techniques avancées en fabrication

**Objectif** : Maîtriser des notions avancées en évaluation, analyse et optimisation des performances des procédés en termes de qualité, de productivité, de fiabilité et de coût.

**Contenu** : Analyse des performances des procédés. Modélisation, simulation, commande et surveillance des procédés. Techniques d'optimisation des procédés. Introduction aux techniques d'intelligence artificielle pour des applications en fabrication. Notions sur les machines et les procédés virtuels. Application à divers procédés. Travaux pratiques et projet portant sur les performances des procédés et sur l'utilisation de logiciels et d'équipements de fabrication.

### ING72815

#### Sujets spéciaux en génie mécanique

**Objectif** : Fournir à l'étudiant un complément de formation en relation avec son sujet de mémoire ou de thèse.

**Contenu** : Le contenu du cours est variable selon les besoins de formation de l'étudiant et des sujets de recherche offerts à la maîtrise et au doctorat en ingénierie. Un plan de cours est préparé par le professeur responsable d'un sujet spécifique.

### ING74115

#### Conception électronique avancée

**Objectif** : Familiariser l'étudiant avec les outils CAO pour la conception avancée en génie électrique.

**Contenu** : Étapes du processus de conception en génie électrique (ingénierie, conception et fabrication assistée par ordinateur). Schémas électriques avancés et schémas de câblage. Conception de plaquettes avancées de circuit imprimé (PCB). Approfondissement d'un langage de conception matérielle (HDL). Démarche de conception numérique de circuits séquentiels avancés par l'utilisation de puces FPGA. Expérimentation et développement sur cartes prototypes.

### ING74215

#### Systèmes de conversion de l'énergie électrique

**Objectif** : Approfondir et appliquer les connaissances liées à l'étude, à l'analyse et au contrôle des systèmes de conversion de l'énergie électrique.

**Contenu** : Généralités sur les systèmes de conversion de l'énergie électrique : production, transport, stockage et utilisation de l'énergie. Conversion électrique-électrique, conversion

électromécanique. Transformateurs monophasés et triphasés : structure, constitution, modélisation et fabrication. Alternateurs et moteurs électriques : principe, constitution, modèles de régime permanent et de régime transitoire, applications. Convertisseurs statiques : redresseurs, onduleurs, hacheurs. Commande et contrôle des dispositifs de conversion de l'énergie électrique. Contrôle de la tension et de la fréquence. Commande et contrôle des ensembles convertisseurs-machines : principe de variation de vitesse des machines à courant continu et à courant alternatif, autopilotage, commande scalaire, commande vectorielle, réglage du couple et de la vitesse, alimentation électronique des machines. Applications : alternateurs hydrauliques, système de génération distribuée, systèmes d'énergies renouvelables, liaison HVDC, variateurs de vitesse industriels, système de traction et de propulsion électrique.

### ING74315

#### Prototypage rapide des systèmes numériques

**Objectif** : Familiariser l'étudiant avec les méthodologies de conception de systèmes numériques sur des plateformes à base de circuits programmables.

**Contenu** : Prototypage rapide des systèmes numériques à base de circuits programmables de type FPGA (Field Programmable Gate Array). Flot de la conception à base d'un langage de description de matériel (VHDL). Synthèse par des langages de haut, système mixte (matériel-logiciel), utilisation des modules préconçus (IP-Cores), système complet sur une puce SoC (system on a chip). Utilisation des outils de simulation logicielle/matérielle.

### ING74415

#### Traitement de signaux avancé

**Objectif** : Familiariser l'étudiant aux concepts avancés de l'analyse du signal et des méthodes de filtrage numérique.

**Contenu** : Transformée de Fourier rapide, convolution et corrélation. Conception de filtres numérique à réponse impulsionnelle finie et infinie. Filtrage adaptatif, identification, prédiction. Analyse temps-fréquence, spectrogramme, transformée en ondelettes. Techniques d'extraction des caractéristiques d'un signal : modélisation autorégressive, analyse spectrale, etc.

### ING74515

#### Technologie des hyperfréquences

**Objectif** : Maîtriser les techniques et les dispositifs propres au domaine des hyperfréquences.

**Contenu** : Introduction aux phénomènes propres aux hyperfréquences. Étude de la propagation dans les lignes de transmission. Étude de la réflectométrie dans les lignes de transmission. Présentation et utilisation de l'abaque de Smith. Étude des paramètres [S]. Principes de conception des

amplificateurs hyperfréquences : adaptation, polarisation et stabilité. Conception, fabrication et mesure d'un diviseur de puissance, atténuateur et déphaseur, et filtre.

### ING74615

#### Systèmes de communication avancés

**Objectif** : S'initier aux notions de base de la technologie des hyperfréquences, reconnaître les composantes principales dans les systèmes de télécommunications et maîtriser les méthodes de conception de ces composantes.

**Contenu** : Analyse des performances d'un lien de communications radiofréquences pour les communications sans fil et par satellite. Étude des architectures des émetteurs/récepteurs et des différents types d'éléments actifs (diodes et transistors) utilisés pour concevoir les différents blocs fonctionnels de ces émetteurs/récepteurs. Conception de circuits radiofréquences d'amplification linéaire. Conception, réalisation et test d'un circuit/sous-système d'amplification ou de mélange de fréquences. Différentes techniques pour améliorer la qualité des liaisons radio-mobiles telles que la diversité (spatiale, temporelle et fréquentielle). Revue des modulations pour les systèmes cellulaires actuelles ainsi que leurs performances en présence du brouillage cofréquence, des canaux adjacents et des interférences inter-symboles sur canaux à évanouissements sélectifs.

### ING74715

#### Vision numérique

**Objectif** : Maîtriser les notions de base de la vision numérique 2D et 3D par ordinateur.

**Contenu** : Fondements de la vision artificielle. Formation et acquisition des images 2D et 3D. Prétraitement des images : filtration linéaire et non linéaire, égalisation d'histogramme, rehaussement des images. Extraction du contenu des images : détecteurs d'arêtes, analyse multi-résolution, détection des lignes, des courbes et des contours. Segmentation : séparation, union, croissance de régions, fermeture de contours. Applications pour la classification et la reconnaissance de formes.

### ING74815

#### Sujets spéciaux en génie électrique

**Objectif** : Fournir à l'étudiant un complément de formation en relation avec son sujet de mémoire ou de thèse.

**Contenu** : Le contenu du cours est variable selon les besoins de formation de l'étudiant et des sujets de recherche offerts à la maîtrise et au doctorat en ingénierie. Un plan de cours est préparé par le professeur responsable d'un sujet spécifique.

### ING76515

#### Projet de développement technique

**Objectif** : Intégrer les connaissances

acquises dans les cours du programme et les appliquer dans le cadre d'un projet d'innovation, de développement ou de transfert technologique.

**Contenu** : Le projet comprend un ensemble d'activités effectuées sous la supervision d'un professeur : recherche bibliographique, définition d'une problématique, élaboration de la méthodologie, développement, réalisation et rédaction d'un rapport de recherche. La réalisation du projet et la rédaction du rapport requièrent au moins 675 heures de travail pouvant être réparties sur un ou deux trimestres.

### ING76615

#### Projet d'intervention en entreprise

**Objectif** : Intégrer les connaissances acquises dans les cours du programme et les appliquer dans un processus d'innovation, de développement ou de transfert technologique dans un contexte réel de pratique professionnelle.

**Contenu** : L'étudiant a la responsabilité d'identifier un mandat d'entreprise et de le faire approuver par le professeur responsable du cours. Le mandat est réalisé en partie sur les lieux de l'entreprise. Si un étudiant est déjà en situation d'emploi régulier, le projet peut être défini dans le cadre de son travail, à condition que le niveau des connaissances requises et la nature du mandat soient appropriés. La réalisation du mandat est supervisée par un professeur, codirigé par un répondant dans l'entreprise et conduit à un rapport. L'entreprise, le répondant et le mandat doivent être approuvés a priori par le responsable du cours. La réalisation du projet et la rédaction du rapport requièrent au moins 675 heures de travail pouvant être réparties sur un ou deux trimestres.

### MGP7036

#### Analyse technique de projet

**Objectif** : L'objectif principal de ce cours est de permettre aux étudiantes et aux étudiants d'acquérir les connaissances relatives à une démarche générale d'élaboration de solutions et d'études de faisabilité technique de projet.

**Contenu** : Plus spécifiquement, le cours vise à : situer le volet d'étude de faisabilité technique dans l'ensemble du dossier de faisabilité et d'en dégager les relations avec les autres volets; examiner les différentes composantes de l'étude de faisabilité technique (connaissances, analyse, modélisation, prototype); élaborer différentes solutions et évaluer leurs impacts; vérifier l'adéquation des solutions retenues selon l'approche systémique; présenter les différentes méthodologies, techniques et outils servant à l'élaboration du dossier de faisabilité technique (veille technologique, système à base de connaissances, techniques de créativité, analyse fonctionnelle, analyse de la valeur, estimation des coûts); présenter les concepts relatifs à la gestion de la production; présenter les défis liés à l'innovation technologique; examiner les impacts potentiels d'un projet sur l'organisation, sur l'environnement social, biophysique,

politique et économique; permettre à l'étudiante ou à l'étudiant d'appliquer les notions acquises en réalisant une étude de faisabilité technique sur un projet de leur choix.

#### MGP7091

##### Modèles décisionnels pour la sélection de la planification des projets

**Objectif** : L'environnement contemporain des organisations est de plus en plus complexe, compétitif et incertain. Il devient alors primordial pour celles-ci: d'évaluer et de sélectionner les projets qui leur permettront d'évoluer et d'assurer leur croissance; de planifier ces projets compte tenu du manque d'information et de l'imprécision propre à cette phase de planification.

**Contenu** : Ce cours vise alors à donner aux étudiantes et aux étudiants une connaissance des grandes approches développées dans le cadre de la sélection de projets et de quelques méthodes représentatives de celles-ci. On traitera donc des méthodes basées sur des mesures des bénéfices, sur la programmation mathématique et aussi des «scoring methods» avec les méthodes multiattributs, multicritères ou d'analyse hiérarchique. Ce cours vise également à présenter aux étudiantes et aux étudiants les différentes manières de modéliser l'imprécision propre à toute planification de projets. Pour ce faire, la prise en compte de cette imprécision sera abordée par le recours aux variables aléatoires, à la simulation ou encore à la théorie des ensembles flous. Cette dernière approche de modélisation est d'autant plus intéressante qu'elle s'applique aussi à l'évaluation de la qualité d'un projet comme du risque d'un projet.

#### MGP7097

##### Gestion organisationnelle de projets

**Objectif** : Aujourd'hui presque chaque organisation, indépendamment du secteur d'activité où elle évolue, lutte avec les impacts de projets qui ne sont pas toujours alignés très bien avec les stratégies, les objectifs spécifiques ou même la mission fondamentale de l'entreprise. La gestion organisationnelle de projet, à l'aide de la gestion de portefeuille de projets, de la gestion de programmes et de bureaux de projet (Project Management Office), selon les besoins, permet de gérer chaque projet de son portefeuille de projets d'une manière efficace et efficiente en étant systématiquement aligné sur la stratégie de l'ensemble de l'organisation.

**Contenu** : Ce cours vise donc à habiliter les étudiants à bien connaître la stratégie de l'organisation de façon à pouvoir faire correspondre le portefeuille de projets de l'organisation, les programmes et les projets spécifiques, avec les stratégies de l'organisation, sa mission et ses objectifs spécifiques. On y cherche à voir comment planifier, réaliser et contrôler chacun des projets de façon à assurer, en même temps, la réussite de chacun des projets et celle de l'organisation.

#### MGP7098

##### Leadership, influence et changement organisationnel

**Objectif** : La mobilité et l'incertitude qui caractérisent les entreprises et donc les projets aujourd'hui forcent le développement de capacités d'organisation mais aussi d'innovation. La cohabitation de ces deux logiques complémentaires mais contradictoires contribue à modifier le contexte social des organisations comme des projets, rendant ainsi plus complexe le passage de l'action individuelle à l'action collective, passage indispensable à la transition de l'invention vers l'innovation. Cette situation impose clairement le développement de capacités de leadership de la part des chefs de projet, et plus spécifiquement de leadership d'innovation.

**Contenu** : Ce cours vise à aider les étudiants à acquérir une conscience réaliste et fonctionnelle de l'environnement politique constitué par les projets et à développer les habiletés d'influence nécessaires à l'obtention de la coopération des acteurs du projet tant dans les situations plutôt structurées de l'organisation que dans celles plutôt incertaines de l'innovation. On y abordera aussi les dimensions éthiques du projet. Ce cours exploite donc deux dimensions entre autres : connaissances formelles et apprentissages plus informels d'habiletés interpersonnelles. Dans un premier temps, les étudiants pourront acquérir une connaissance des modèles et pratiques de gestion des ressources humaines dans des contextes de gestion de projet et identifier les problèmes et solutions spécifiques à ces contextes. Par exemple : planification des ressources humaines; fonctions de base de la gestion du personnel (recrutement, accueil, gestion des conflits, ...); relations de travail, exercice du leadership dans une équipe. Ce cours vise aussi à sensibiliser les étudiants à la problématique du changement organisationnel en gestion de projet. Les principaux thèmes abordés, dans ce contexte, seront l'étude de l'impact du changement sur le fonctionnement des organisations et sur les personnes qui y vivent, les phénomènes de résistance au changement, les approches et techniques de changement planifié et de développement organisationnel. De plus, un effort pédagogique particulier mettra l'accent sur l'expérimentation et la rétroaction de l'individu face au côté humain des projets.

#### MGP7112

##### Conception de projet

**Objectif** : Le cours vise à développer les compétences des gestionnaires à identifier et comprendre les besoins initiaux des mandataires de projets uniques ainsi que des facteurs d'incertitude et de complexité qui y sont associés.

**Contenu** : Les principaux éléments de contenus sont la définition du besoin, le design des options, l'étude de faisabilité, le choix de la stratégie et le plan sommaire de la réalisation du projet.

#### MGP7121

##### Planification et contrôle opérationnels de projet

**Objectif** : Le cours vise à développer les compétences des gestionnaires à planifier et contrôler efficacement les processus et les ressources nécessaires à la réalisation d'un projet.

**Contenu** : Les principaux éléments de contenu couvrent l'identification et l'organisation des ressources requises pour atteindre les objectifs du projet, la prise en compte des risques, et la définition des éléments du pilotage de l'efficacité et de l'efficacité du projet.

#### MGP7130

##### Management des équipes de projet

**Objectif** : Le cours vise à développer les compétences des gestionnaires à organiser efficacement les processus et les ressources nécessaires au succès des projets complexes et programmes de projets.

**Contenu** : Les principaux éléments de contenu incluent les approches de développement et de management/leadership d'équipes performantes co-localisées et virtuelles, la structuration des activités, la gestion des relations interpersonnelles incluant les aspects de management inter et multiculturels, et la dimension éthique. La stratégie pédagogique privilégiée amènera les étudiantes et les étudiants à analyser leurs rapports avec les autres et à développer les habiletés nécessaires à l'amélioration de leur contribution dans une équipe de projet. Le cours sera également pour les étudiantes et les étudiants l'occasion de vérifier leur degré de maîtrise de ces habiletés dans une vaste simulation d'une organisation ayant à gérer des projets.

#### MGP7140

##### Évaluation financière de projet

**Objectif** : Ce cours a comme objectif d'améliorer la valeur de la décision de la gestionnaire ou du gestionnaire de projet en matière d'investissement en lui donnant une formation pratique et une compétence spécifique à l'évaluation financière du projet. Le cours s'inscrit dans le cadre de la démarche de faisabilité de projet et traitera tant des décisions de court et de long terme que des secteurs de production et de service.

**Contenu** : Ce cours comprendra les éléments suivants: la formation et la rémunération du capital; le rôle du taux d'intérêt; l'évaluation de la faisabilité financière et la décision d'investissement; le financement des projets, les instruments de financement et le coût du capital; l'introduction du risque et la révision des prévisions; la rentabilisation des projets et la révision de la décision financière en cours de projet; l'incidence économique d'un projet et sa relation avec l'environnement socio-économique; éléments d'analyse avantages-coûts.

#### MGP7150

##### Faisabilité de projet

**Objectif** : Ce cours vise un double objectif: fournir au gestionnaire de projet une approche d'intervention en marketing de projet qui tienne compte des caractéristiques de l'environnement externe et interne dans lequel s'inscrit le projet, et lui proposer des techniques pour mieux assurer la faisabilité du projet.

**Contenu** : Les principaux éléments de contenu sont le marketing de projet, les méthodologies d'analyse technique telles que l'ingénierie de la valeur.