Maîtrise en ingénierie (type cours avec projet) - 1608

CRÉDITS :

45 crédits, Deuxième cycle

GRADE, DIPLÔME OU ATTESTATION :

Maîtrise 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 au Québec

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

Conditions particulières:

- La personne candidate qui a obtenu son grade de premier cycle avec une moyenne cumulative inférieure à 3,2 mais égale ou supérieure à 2,8 peut exceptionnellement être admis après étude de son dossier.
- La personne candidate 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.
- La personne candidate dont une composante de la formation au 1er cycle est jugée insuffisante peut se voir imposer des cours d'appoint ou une propédeutique.
- Étant donné le nombre important de manuels et de publications offerts en langue anglaise, la personne étudiante qui ne peut lire facilement cette langue s'expose à des difficultés dans ses études.

Compétences linguistiques en français :

La personne candidate qui ne peut faire la preuve de ses compétences linguistiques en français selon les critères de la « Politique relative à la maîtrise du français » devra transmettre une attestation de réussite à un test de français accepté par l'Université et répondant au seuil de réussite exigé pour que sa demande d'admission puisse être analysée. Si la demande d'admission est validée, elle devra alors se soumettre à un examen institutionnel de français lors de son arrivée à l'UQAR, après avoir reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre d'admission.

Base études hors Québec

Être titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou l'équivalent dans un domaine génie approprié, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 12 sur 20 ou l'équivalent.
OU
Être titulaire d'un diplôme de Master en ingénierie ou en sciences apparentées au génie, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins 12 sur 20 ou l'équivalent.

Compétences linguistiques en français :

La personne candidate qui ne peut faire la preuve de ses compétences linguistiques en français selon les critères de la « Politique relative à la maîtrise du français » devra transmettre une attestation de réussite à un test de français accepté par l'Université et répondant au seuil de réussite exigé pour que sa demande d'admission puisse être analysée. Si la demande d'admission est validée, elle devra alors se soumettre à un examen institutionnel de français lors de son arrivée à l'UQAR, après avoir reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre d'admission.

Base expérience

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

Compétences linguistiques en français :

La personne candidate qui ne peut faire la preuve de ses compétences linguistiques en français selon les critères de la « Politique relative à la maîtrise du français » devra transmettre une attestation de réussite à un test de français accepté par l'Université et répondant au seuil de réussite exigé pour que sa demande d'admission puisse être analysée. Si la demande d'admission est validée, elle devra alors se soumettre à un examen institutionnel de français lors de son arrivée à l'UQAR, après avoir reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre d'admission.

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.)
FIN11025	Analyse économique et financière pour ingénieurs (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.)
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.)
ING74115	Conception électronique avancée (3 cr.)
ING74215	Systèmes de conversion de l'énergie électrique (3 cr.)
ING74315	Prototypage rapide des systèmes numériques (3 cr.)
ING74515	Technologie des hyperfréquences (3 cr.)
ING74615	Systèmes de communication avancés (3 cr.)
ING74815	Sujets spéciaux en génie électrique (3 cr.)
ING77124	Électronique de puissance avancée (3 cr.)
ING77224	Apprentissage machine et profond (3 cr.)
ING77324	Traitement numérique de signaux et d'images (3 cr.)

	ING77424	Fondamentaux de la robotique (3 cr.)
	ING77524	Robotique avancée (3 cr.)
	ING78526	Université d'été en ingénierie (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 règlementation 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.

Dernière approbation : CE du 10 février 2026 (CE-621-8210).

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.)
FIN11025	Analyse économique et financière pour ingénieurs (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.)
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.)
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.)
ING77124	Électronique de puissance avancée (3 cr.)
ING77224	Apprentissage machine et profond (3 cr.)
ING78324	Stockage d'énergie (3 cr.)
ING78526	Université d'été en ingénierie (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 règlementation 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.

Dernière approbation : CE du 10 février 2026 (CE-621-8210).

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.)
FIN11025	Analyse économique et financière pour ingénieurs (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.)
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.)
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.)
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.)
ING74515	Technologie des hyperfréquences (3 cr.)
ING74615	Systèmes de communication avancés (3 cr.)
ING74815	Sujets spéciaux en génie électrique (3 cr.)
ING77124	Électronique de puissance avancée (3 cr.)
ING77224	Apprentissage machine et profond (3 cr.)
ING77324	Traitement numérique de signaux et d'images (3 cr.)
ING77424	Fondamentaux de la robotique (3 cr.)
ING77524	Robotique avancée (3 cr.)
ING77624	Suivi des infrastructures civiles et optimisation (3 cr.)
ING77724	Ingénierie des structures en régions froides (3 cr.)
ING77824	Comportement différé des matériaux de construction (3 cr.)
ING78224	Transferts thermiques avancés (3 cr.)
ING78324	Stockage d'énergie (3 cr.)
ING78424	Acoustique fondamentale et contrôle du bruit (3 cr.)
ING78526	Université d'été en ingénierie (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 règlementation 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.

Dernière approbation : CE du 10 février 2026 (CE-621-8210).

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.)
FIN11025	Analyse économique et financière pour ingénieurs (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.)
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.)
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.)
ING72715	Techniques avancées en fabrication (3 cr.)
ING72815	Sujets spéciaux en génie mécanique (3 cr.)
ING77224	Apprentissage machine et profond (3 cr.)
ING77424	Fondamentaux de la robotique (3 cr.)
ING77524	Robotique avancée (3 cr.)
ING77624	Suivi des infrastructures civiles et optimisation (3 cr.)
ING77724	Ingénierie des structures en régions froides (3 cr.)
ING77824	Comportement différé des matériaux de construction (3 cr.)
ING78224	Transferts thermiques avancés (3 cr.)
ING78424	Acoustique fondamentale et contrôle du bruit (3 cr.)
ING78526	Université d'été en ingénierie (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 règlementation 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.

Dernière approbation : CE du 10 février 2026 (CE-621-8210).

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.)
FIN11025	Analyse économique et financière pour ingénieurs (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.)
ING70915	Planification d'expérience pour l'analyse et l'optimisation des produits et des procédés (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.)
ING72715	Techniques avancées en fabrication (3 cr.)
ING72815	Sujets spéciaux en génie mécanique (3 cr.)
ING78526	Université d'été en ingénierie (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 règlementation 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.

Dernière approbation : CE du 10 février 2026 (CE-621-8210).

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.)
FIN11025	Analyse économique et financière pour ingénieurs (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.)
ING70915	Planification d'expérience pour l'analyse et l'optimisation des produits et des procédés (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.)
ING74515	Technologie des hyperfréquences (3 cr.)
ING74615	Systèmes de communication avancés (3 cr.)
ING74815	Sujets spéciaux en génie électrique (3 cr.)

	ING77124	Électronique de puissance avancée (3 cr.)
	ING77224	Apprentissage machine et profond (3 cr.)
	ING77324	Traitement numérique de signaux et d'images (3 cr.)
	ING77424	Fondamentaux de la robotique (3 cr.)
	ING77524	Robotique avancée (3 cr.)
	ING78526	Université d'été en ingénierie (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 règlementation 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.

Dernière approbation : CE du 10 février 2026 (CE-621-8210).

FIN11025

Analyse économique et financière pour ingénieurs

Objectif : Connaître les principes économiques permettant d'analyser, de comparer et de justifier les décisions financières liées aux projets d'ingénierie.

Contenu : Processus de décision économique en ingénierie, principes fondamentaux de la prise de décision financière, capital initial, flux de trésorerie, valeur temporelle de l'argent incluant l'actualisation, la capitalisation, les annuités et les perpétuités, différents types de taux d'intérêt (simple, composé, nominal et effectif) et leur application dans les emprunts, hypothèques et obligations. Méthodes d'évaluation et de comparaison des projets indépendants : valeur actuelle nette, valeur annuelle uniforme, taux de rendement interne, délai de récupération, etc. Analyse comparative achat vs location, analyse financière après impôts en intégrant les considérations fiscales telles que l'amortissement et l'impôt corporatif, financement des projets et budgétisation, évaluation de la viabilité économique d'un projet via les analyses du seuil de rentabilité, de l'inflation, de la sensibilité et du risque financier.

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 entres 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 extrémale 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.

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 maitrise 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, toiture, 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 préfaisabilité 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 l'énergie 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. Calcule de la rentabilité d'un projet. Règlements et démarches administratives liés au domaine de l'éolien.

ING72215

Comportement mécanique des matériaux

Objectif : Maitriser 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

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 monophasées et triphasées : 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 programmable.

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.

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.

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.

ING77124

Électronique de puissance avancée

Objectif : Appliquer les connaissances liées à la modélisation, à la simulation et à l'analyse du comportement dynamique des convertisseurs d'électronique de puissance.

Contenu : Introduction aux convertisseurs d'électronique de puissance. Applications de l'électronique de puissance. Modélisation, simulation, analyse et commande des convertisseurs d'électronique de puissance : techniques de modulation, modélisation en régime permanent, modélisation petit signal, modélisation grand signal, modèles moyennés et en commutation, dérivation des fonctions de transfert, commande en boucle fermée, étude de la stabilité. Problèmes en pratique. Utilisation de logiciels de simulation pour l'analyse dynamique des convertisseurs. Application à la conception et à l'étude de systèmes d'énergie modernes : systèmes photovoltaïques, centrales de stockage à batteries, éoliennes.

ING77224

Apprentissage machine et profond

Objectif : Acquérir les connaissances de base, liées à l'apprentissage machine et profond, nécessaires à la résolution des problèmes concrets en ingénierie.

Contenu : Apprentissage machine : définition, différentes tâches (classification, regroupement et régression), extraction et sélection (réduction) des caractéristiques, principaux modèles (réseaux de neurones, machines à vecteurs de support, k-plus proches voisins, k-moyennes, arbres de décision, forêts aléatoires), apprentissage supervisé, non supervisé et par renforcement, méthodes de validation (croisée et holdout), analyse des résultats (matrices de confusion). Apprentissage profond : concepts de base des réseaux de neurones profonds pour la classification; fonctions d'activation; calcul du gradient et rétropropagation de l'erreur, réseau non-récurrents (MLP) et récurrents (RNN, LSTM); réseaux de neurones convolutifs (CNN); augmentation des bases de données; préparation et adaptation des données aux entrées des réseaux de neurones profonds.

ING77324

Traitement numérique de signaux et d'images

Objectif : Maîtriser les connaissances de base de traitement numérique de signaux et d'images.

Contenu : Analyse temporelle de signaux : convolution, réponse impulsionnelle, corrélation, rapport signal/bruit. Discrétisation des signaux : échantillonnage, quantification. Analyse spectrale des signaux : transformée de Fourier discrète, fonction de transfert, spectre, segmentation, fenêtrage, spectrogramme. Filtres numériques : transformée en Z, filtres à réponse impulsionnelle finie et infinie. Analyse multi-résolution : transformée en ondelettes. Traitement d'images : formats d'images, histogramme et égalisation, filtrage, segmentation d'images et détection de contours. Notions d'extraction des caractéristiques.

ING77424

Fondamentaux de la robotique

Objectif : Acquérir les connaissances fondamentales de la robotique.

Contenu : Introduction générale : classification, applications, composantes du robot. Rappels de cinématique des corps rigides dans l'espace : rotation, matrice de rotation, changements de repères, degrés de liberté. Notation de Denavit-Hartenberg. Problème géométrique direct et inverse des manipulateurs. Équation de vitesse et matrice jacobienne. Principes de singularité des manipulateurs. Planification de trajectoires et de tâches. Modèle dynamique des manipulateurs et introduction à la commande d'un robot : détection de vitesse et de position, contrôle des moteurs. Simulations et pratiques avec des robots à 1 DDL et 2 DDL.

ING77524

Robotique avancée

Objectif : Acquérir les connaissances avancées des manipulateurs sériels et parallèles, de la commande du robot et sur l'interaction humain-robot.

Contenu : Rappels de mathématiques et de notions de base de la robotique. Modèle cinématique des manipulateurs. Analyse des singularités et d'espace de travail des manipulateurs. Cinématique des manipulateurs redondants. Modèle dynamique des manipulateurs et commande en position et commande en force. Introduction à l'interaction humain-robot. Simulations avec un logiciel spécialisé. Pratiques de commande en position et en force avec des robots 1 DDL et 2 DDL.

ING77624

Suivi des infrastructures civiles et optimisation

Objectif : Maîtriser des concepts avancés dans l'évaluation, l'analyse et l'optimisation des infrastructures civiles en termes de performance, de fiabilité et de coût-bénéfice.

Contenu : Compréhension des défis aux infrastructures civiles dans le contexte du changement climatique. Analyses de performance. Introduction aux techniques de construction de pointe et aux tendances de développement dans le monde. Compréhension des techniques avancées pour le contrôle de la performance des infrastructures construites. Compréhension des principaux facteurs critiques pour l'application de différentes infrastructures. Évolution des performances et des équipements des infrastructures.

ING77724

Ingénierie des structures en régions froides

Objectif : Maîtriser les connaissances avancées sur l'aspect technique des infrastructures des régions froides ainsi que les solutions d'adaptation courantes.

Contenu : Compréhension des défis propres aux infrastructures civiles des régions froides dans le contexte du changement climatique : gel des sols, mécanismes de transfert de chaleur (conduction, convection/advection, radiation), affaiblissement causé par le dégel et dommages connexes aux chaussées. Entretien de l'infrastructure des régions froides. Matériaux utilisés dans les couches de protection contre le gel. Méthodes d'enquête sur le terrain. Réhabilitation des routes existantes. Adaptation au changement climatique.

ING77824

Comportement différé des matériaux de construction

Objectif : Modéliser les divers comportements différés des matériaux utilisés dans le domaine du génie civil.

Contenu : Notions sur la microstructure des matériaux cimentaires (évolution de l'hydratation, de la porosité, des propriétés mécaniques et de transfert). Comportement au jeune âge (exotherme de la réaction d'hydratation, contraction, retrait endogène). Comportement à long terme (séchage, retrait de dessiccation, fluage propre et de dessiccation). Compréhension des mécanismes physico-chimiques du retrait/fluage. Notions sur le comportement à long terme des matériaux cimentaires (évolution des propriétés mécaniques et de transport). Transfert de chaleur, déshydratation, séchage. Mécanismes d'écaillage à hautes et basses températures. Corrosion du béton armé. Des réactions et mécanismes physico-chimiques de béton : gonflement interne, réaction alcali-silice et réaction sulfatique interne. Impact des réactions

sur les propriétés des matériaux cimentaires (mécaniques et de transfert). Notions sur la fissuration des matériaux de construction. Impact sur le comportement des structures.

ING78224

Transferts thermiques avancés

Objectif : Appliquer les connaissances acquises en transferts thermiques à des cas d'études en ingénierie.

Contenu : Bilans d'énergie : conduction, convection, rayonnement. Équations de conservation. Analyse de mise à l'échelle des phénomènes de transfert de chaleur. Conduction thermique : équations, solutions analytiques, ailettes, conditions aux limites mixtes, solides semi-infinis. Convection forcée : équations, couches limites, écoulements internes et externes. Convection naturelle et mixte : équations, solutions, corrélations. Convection dans écoulement turbulent. Modèles de turbulence. Modèles à zéro équation. Modèle à deux équations : Modèle k-e. Changements de phase : régimes, corrélations, flux critique. Échangeurs de chaleur. Rayonnement : définitions, équations, échanges, milieux participants. Projets et présentations : résolution d'un problème de transfert thermique par programmation d'une solution semi-analytique 1D/2D de l'équation de la chaleur avec des logiciels spécialisés. Résolution de problèmes de transfert thermique par programmation de solution 2D/3D en utilisant des logiciels spécialisés.

ING78324

Stockage d'énergie

Objectif : Connaitre les fondements scientifiques et techniques des principales méthodes de stockage d'énergie.

Contenu : Connaissances fondamentales en énergie et puissance. Stockage d'énergie mécanique : énergie cinétique, énergie hydroélectrique par pompage, stockage d'air/gaz comparé. Stockage d'énergie thermique : chaleur sensible, chaleur latente (Matériaux à Changement de Phase). Stockage d'énergie électromagnétique : condensateurs, supercondensateurs, stockage d'énergie électromagnétique supraconducteur. Stockage d'énergie électrochimique : introduction aux réactions électrochimiques, batteries au plomb-acide, systèmes au lithium, autres types de batteries. Stockage d'énergie biochimique et d'hydrogène : biomasse et biocarburants, production et stockage d'hydrogène, piles à combustible. Présentation d'un projet de conception/analyse d'un certain système de stockage d'énergie.

ING78424

Acoustique fondamentale et contrôle du bruit

Objectif : Maîtriser les principales lois et phénomènes régissant la génération et la propagation des ondes acoustiques, ainsi que les bases théoriques et expérimentales permettant la réduction du bruit.

Contenu : Description et définitions des principaux paramètres acoustiques. Mouvements harmoniques. Équation d'onde. Matériaux acoustiques. Acoustique des locaux et transport. Techniques de réduction du bruit (contrôle passif pour les structures : viscoélastique (Poutre d'Oberst) et isolation acoustique (matériaux poreux, résonateur d'Helmholtz) ; contrôle actif : piézoélectrique). Instrumentation et techniques de mesure (chaîne de mesure, choix de capteur, calibrage, analyseur). Études de cas (isolation d'une cabine, double paroi aéronautique, mesure de la perte par transmission d'une structure simple (Cabine beta), mesure de l'absorption d'un matériau acoustique (tube de Kundt).

ING78526

Université d'été en ingénierie

Objectif : Développer la capacité d'appliquer les technologies émergentes dans des contextes industriels réels.

Contenu : Technologies émergentes (IA, robotique, automatisation, industrie 4.0), applications industrielles concrètes, études de cas réels. Résolution de problématiques techniques spécifiques. Conception de solutions innovantes. Évolution des systèmes et défis dans l'industrie. Évaluation des enjeux de la transition numérique et durabilité environnementale.

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'efficience 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.