

D	MODIFICATIONS AU PROGRAMME DE GÉNIE AÉROSPATIAL		D																																				
AVANT MODIFICATION		APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																																				
<p>SYSTÈMES D'AÉRONEFS : cette orientation vise à former des diplômés en génie aérospatial aptes à résoudre des problèmes liés à l'intégration de la partie mécanique d'un aéronef (propulsion, structure, actionnement des gouvernes et du train d'atterrissage) avec la partie avionique (commande, navigation, communication, énergie électrique).</p> <p><i>Responsable : Aouni LAKIS, département de génie mécanique</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Sigle</th> <th style="text-align: left;">Titre du cours</th> <th style="text-align: right;">cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AER8410</td> <td>Commande de vol et de moteurs</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>AER8721</td> <td>Systèmes avioniques</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>ELE8200</td> <td>Systèmes de commande numérique</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>A VENIR</td> <td></td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Cours de l'orientation</td> <td style="text-align: right;"><u>12</u></td> </tr> </tbody> </table>		Sigle	Titre du cours	cr.	AER8410	Commande de vol et de moteurs	3	AER8721	Systèmes avioniques	3	ELE8200	Systèmes de commande numérique	3	A VENIR		3	Cours de l'orientation		<u>12</u>	<p>SYSTÈMES D'AÉRONEFS : cette orientation vise à former des diplômés en génie aérospatial aptes à résoudre des problèmes liés à l'intégration de la partie mécanique d'un aéronef (propulsion, structure, actionnement des gouvernes et du train d'atterrissage) avec la partie avionique (commande, navigation, communication, énergie électrique).</p> <p><i>Responsable : Aouni LAKIS, département de génie mécanique</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Sigle</th> <th style="text-align: left;">Titre du cours</th> <th style="text-align: right;">cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AER8410</td> <td>Commande de vol et de moteurs</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>AER8721</td> <td>Systèmes avioniques</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>ELE8200</td> <td>Systèmes de commande numérique</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>AER8725</td> <td>Architecture certification systèmes aéronefs</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Cours de l'orientation</td> <td style="text-align: right;"><u>12</u></td> </tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	AER8410	Commande de vol et de moteurs	3	AER8721	Systèmes avioniques	3	ELE8200	Systèmes de commande numérique	3	AER8725	Architecture certification systèmes aéronefs	3	Cours de l'orientation		<u>12</u>	
Sigle	Titre du cours	cr.																																					
AER8410	Commande de vol et de moteurs	3																																					
AER8721	Systèmes avioniques	3																																					
ELE8200	Systèmes de commande numérique	3																																					
A VENIR		3																																					
Cours de l'orientation		<u>12</u>																																					
Sigle	Titre du cours	cr.																																					
AER8410	Commande de vol et de moteurs	3																																					
AER8721	Systèmes avioniques	3																																					
ELE8200	Systèmes de commande numérique	3																																					
AER8725	Architecture certification systèmes aéronefs	3																																					
Cours de l'orientation		<u>12</u>																																					

D	MODIFICATIONS AU PROGRAMME DE GÉNIE AÉROSPATIAL						D
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses	
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.		
AER1110	Projet initial en génie aérospatial	3	AER1110	Projet initial en génie aérospatial	3	Dans le cadre du programme FONCER en Génie par simulation (GPS), une orientation GPS de 12 crédits commune au baccalauréat en génie, mécanique, aérospatial et chimique est mise en place. Une harmonisation des cours de 1 ^{ère} , 2 ^{ème} et 3 ^{ème} années avec une forte composante numérique est requise.	
AER1200	Caractéristiques des aéronefs	2	AER1205	Introduction aux aéronefs	1		
AER2100	Méthodes expérimentales en aérospatial	3	AER2100	Méthodes expérimentales en aérospatial	3		
AER2110	Introduction à la conception en aérospatial	3	AER2110	Introduction à la conception en aérospatial	3		
AER2400	Résistance de structures aéronautiques	3	AER2400	Résistance de structures aéronautiques	3		
AER2430	Vibrations et systèmes aéronautiques	3	AER2430	Vibrations et systèmes aéronautiques	3		
AER3000	Habilités personnelles et professionnelles	1	AER3000	Habilités personnelles et professionnelles	1		
AER3640	Mécanique du vol	3	AER3640	Mécanique du vol	3		
AER3900	Projet individuel de génie aérospatial	3	AER3900	Projet individuel de génie aérospatial	3		
AER4000	Politique et droit aérospatial	2	AER4000	Politique et droit aérospatial	2		
AER4121	Investigation et expérimentation en génie aérospatial	1					
AER4270	Propulsion aéronautique	3	AER4270	Propulsion aéronautique	3		
AER8270	Aérodynamique	3	AER8270	Aérodynamique	3		
AER8375	Analyse et performance des avions	3	AER8375	Analyse et performance des avions	3		
ELE1403	Éléments d'électrotechnique et d'électronique	3	ELE1403	Éléments d'électrotechnique et d'électronique	3		
INF1005A	Programmation procédurale	3	INF1005A	Programmation procédurale	3		
MEC1205	Habilités relationnelles et de travail en équipe collaboratif	2	MEC1205	Habilités relationnelles et de travail en équipe collaboratif	2		
MEC1210	Thermodynamique	3	MEC1210	Thermodynamique	3		
			MEC1315	Technologies informationnelles en ingénierie	2		
MEC1410	Statique	2	MEC1410	Statique	2		
MEC1420	Résistance des matériaux I	3	MEC1420	Résistance des matériaux I	3		
MEC1510	Modélisation des systèmes mécaniques	3	MEC1510	Modélisation des systèmes mécaniques	3		
MEC2200	Dynamique des fluides	3	MEC2200	Dynamique des fluides	3		
MEC2420	Dynamique de l'ingénieur	3	MEC2420	Dynamique de l'ingénieur	3		
MEC2500	Définition technologique de produits mécaniques	3	MEC2500	Définition technologique de produits mécaniques	3		
MEC3200	Transmission de chaleur	3	MEC3200	Transmission de chaleur	3		
MEC3305	Analyse et commande des systèmes dynamiques	3	MEC3305	Analyse et commande des systèmes dynamiques	3		
MEC3520	Industrialisation des produits	3	MEC3520	Industrialisation des produits	3		
MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2	MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2		
MTH1101	Calcul I	2	MTH1101	Calcul I	2		
MTH1102	Calcul II	2	MTH1102	Calcul II	2		
MTH1115	Équations différentielles	3	MTH1115	Équations différentielles	3		
MTH2210C	Calcul scientifique pour ingénieurs	3	GCH2545	Modélisation numérique en ingénierie	3		
MTH2302B	Probabilités et statistique	3	MTH2302B	Probabilités et statistique	3		

D	MODIFICATIONS AU PROGRAMME DE GÉNIE AÉROSPATIAL		D	
AVANT MODIFICATION		APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses	
MTR2000	Matériaux métalliques 3	MTR2000	Matériaux métalliques 3	
SSH3100*	Sociologie de la technologie 3	SSH3100*	Sociologie de la technologie 3	
SSH3201	Économique de l'ingénieur 3	SSH3201	Économique de l'ingénieur 3	
SSH3501	Éthique appliquée en ingénierie 2	SSH3501	Éthique appliquée en ingénierie 2	
STGO1-AER	Stage obligatoire (4 mois)	STGO1-AER	Stage obligatoire (4 mois)	
	<i>Projet intégrateur IV – Voir la liste ci-après</i> 6		<i>Projet intégrateur IV – Voir la liste ci-après</i> 6	
	Cours à option (3 crédits)		Cours à option (3 crédits)	
MEC8270	Éléments finis en thermofluide 3	MEC8270	Éléments finis en thermofluide 3	
MEC8470	Éléments finis en mécanique du solide	MEC8470	Éléments finis en mécanique du solide	
	Cours obligatoires dans toutes les filières 108		Cours obligatoires dans toutes les filières 108	
	* une des versions A, B ou C au choix		* une des versions A, B ou C au choix	
Liste des projets intégrateurs de quatrième année		Liste des projets intégrateurs de quatrième année		
Tous les projets de quatrième année sont de 6 crédits.		Tous les projets de quatrième année sont de 6 crédits.		
<u>Sigle</u>	<u>Titre du cours</u>	<u>Sigle</u>	<u>Titre du cours</u>	<u>cr.</u>
AER8875	Projet intégrateur IV en génie aérospatial	AER8875	Projet intégrateur IV en génie aérospatial	
ING8971 ³	Projet intégrateur en développement durable	ING8971 ³	Projet intégrateur en développement durable	
MEC8310B	Projet d'intégration de systèmes aéronautiques 6	MEC8310B	Projet d'intégration de systèmes aéronautiques 6	
	²		²	
MEC8370 ¹	Projet intégrateur IV en génie mécanique	MEC8370 ¹	Projet intégrateur IV en génie mécanique	
	¹ Selon les places disponibles. Cours offert prioritairement aux étudiants de génie mécanique.		¹ Selon les places disponibles. Cours offert prioritairement aux étudiants de génie mécanique.	
	² Cours des cycles supérieurs. L'étudiant doit obtenir l'approbation du département pour s'inscrire à ce cours.		² Cours des cycles supérieurs. L'étudiant doit obtenir l'approbation du département pour s'inscrire à ce cours.	
	³ Cours multidisciplinaire partagé et contingenté. L'étudiant doit obtenir la recommandation du département pour être candidat à l'inscription à ce cours.		³ Cours multidisciplinaire partagé et contingenté. L'étudiant doit obtenir la recommandation du département pour être candidat à l'inscription à ce cours.	

D	MODIFICATIONS AU PROGRAMME DE GÉNIE AÉROSPATIAL		D																						
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																							
	<p>ORIENTATION GÉNIE PAR SIMULATION : Les performances croissantes des ordinateurs et des méthodes numériques font de la simulation numérique un outil incontournable dans l'analyse et la conception de produits et procédés tant en industrie qu'en recherche. L'orientation, dite de Génie Par la Simulation ou GPS, vise à enrichir la formation des étudiants pour en faire des usagers éclairés des principes, des méthodes et des outils de modélisation et de simulation dans le cadre du « cycle de modélisation ». Le GPS vise aussi à familiariser les étudiants aux méthodes et savoir-faire numériques en organisant les apprentissages autour de cas pratiques. Les étudiants seront ainsi mieux préparés à jeter un regard critique tant sur les choix stratégiques de méthodes de résolution que sur la précision et la fiabilité des prédictions grâce à la formation en Vérification et Validation (V&V). Cette orientation est offerte conjointement aux étudiants des programmes de génie mécanique, chimique et aérospatial.</p> <table border="1" data-bbox="835 813 1518 1097"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MEC8200</td> <td>Mécanique des fluides assistée par ordinateur</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>MEC8211</td> <td>Vérification et validation en modélisation numérique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>GCH8108</td> <td>Méthodes numériques spécialisées pour phénomènes d'échanges</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>MEC8270</td> <td>Éléments finis en thermofluide</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>OU</td> <td>OU</td> </tr> <tr> <td>MEC8470</td> <td>Éléments finis en mécanique du solide</td> <td rowspan="2">12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cours de l'orientation</td> </tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	MEC8200	Mécanique des fluides assistée par ordinateur	3	MEC8211	Vérification et validation en modélisation numérique	3	GCH8108	Méthodes numériques spécialisées pour phénomènes d'échanges	3	MEC8270	Éléments finis en thermofluide	3	OU	OU	MEC8470	Éléments finis en mécanique du solide	12		Cours de l'orientation		
Sigle	Titre du cours	cr.																							
MEC8200	Mécanique des fluides assistée par ordinateur	3																							
MEC8211	Vérification et validation en modélisation numérique	3																							
GCH8108	Méthodes numériques spécialisées pour phénomènes d'échanges	3																							
MEC8270	Éléments finis en thermofluide	3																							
OU	OU																								
MEC8470	Éléments finis en mécanique du solide	12																							
	Cours de l'orientation																								

D	Modifications au programme de génie électrique						D
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses	
Le programme de <i>Génie électrique</i>			Le programme de <i>Génie électrique</i>				
LES COURS OBLIGATOIRES DU PROGRAMME			LES COURS OBLIGATOIRES DU PROGRAMME				
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.		
<i>ELE1001</i>	<i>Travail en équipe et projet</i>	4	<i>ELE1001</i>	<i>Travail en équipe et projet</i>	4		
ELE1300	Circuits logiques	3	ELE1010	Santé et sécurité dans les laboratoires	0	Addition du ELE1010 (0 cr.).	
ELE1600A	Circuits électriques	3	ELE1300	Circuits logiques	3		
<i>ELE2003</i>	<i>Projets de circuits électroniques</i>	3	ELE1600A	Circuits électriques	3		
ELE2200	Systèmes et simulation	3	<i>ELE2003</i>	<i>Projets de circuits électroniques</i>	3		
ELE2307	Thermodynamique statistique et semiconducteurs	3	ELE2200	Systèmes et simulation	3		
ELE2310	Électronique	3	ELE2307	Thermodynamique statistique et semiconducteurs	3		
ELE2400	Électricité : sécurité et environnement	2	ELE2310	Électronique	3		
ELE2611	Circuits actifs	3	ELE2400	Électricité : sécurité et environnement	2		
ELE2700	Analyse des signaux	3	ELE2611	Circuits actifs	3		
ELE2705	Transmission de l'information	3	ELE2700	Analyse des signaux	3		
<i>ELE3000</i>	<i>Projet personnel en génie électrique</i>	3	ELE2705	Transmission de l'information	3		
ELE3005	Communication orale et écrite	1	<i>ELE3000</i>	<i>Projet personnel en génie électrique</i>	3		
ELE3201	Asservissements	3	ELE3005	Communication orale et écrite	1		
ELE3311	Systèmes logiques programmables	3	ELE3201	Asservissements	3		
ELE3312	Microcontrôleurs et applications	3	ELE3311	Systèmes logiques programmables	3		
ELE3400	Électrotechnique	3	ELE3312	Microcontrôleurs et applications	3		
ELE3500	Ondes électromagnétiques	3	ELE3400	Électrotechnique	3		
ELE3701A	Éléments de télécommunications	3	ELE3500	Ondes électromagnétiques	3	Note 1 retirée.	
ELE4205 ⁺	Systèmes d'exploitation et interfaces matérielles	3	ELE3701A	Éléments de télécommunications	3		
	Au choix parmi les 2 cours suivants		ELE4205	Systèmes d'exploitation et interfaces matérielles	3		
<i>ELE8080</i>	<i>Projet intégrateur de grande envergure</i>			Au choix parmi les 2 cours suivants			
<i>ING8971</i>	<i>Projet intégrateur en développement durable</i>	6	<i>ELE8080</i>	<i>Projet intégrateur de grande envergure</i>	6		
			<i>ING8971</i>	<i>Projet intégrateur en développement durable</i>	6		
INF1005C	Programmation procédurale	3	INF1005C	Programmation procédurale	3		
INF1010	Programmation orientée objet	3	INF1010	Programmation orientée objet	3		
MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2	MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2		
MTH1101	Calcul I	2	MTH1101	Calcul I	2		
MTH1102	Calcul II	2	MTH1102	Calcul II	2		
MTH1115	Équations différentielles	3	MTH1115	Équations différentielles	3		
MTH2120	Analyse appliquée	3	MTH2120	Analyse appliquée	3		
MTH2210A	Calcul scientifique pour ingénieur	3	MTH2210A	Calcul scientifique pour ingénieur	3		
MTH2302A	Probabilités et statistique	3	MTH2302A	Probabilités et statistique	3		
PHS1101	Mécanique pour ingénieurs	3					

D	Modifications au programme de génie électrique						D
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses	
PHS1102	Champs électromagnétiques	3	PHS1101	Mécanique pour ingénieurs	3	Ajustement de la numérotation des notes	
SSH3100 ²	Sociologie de la technologie	3	PHS1102	Champs électromagnétiques	3		
SSH3201	Économique de l'ingénieur	3	SSH3100 ¹	Sociologie de la technologie	3		
SSH3501	Éthique appliquée en ingénierie	2	SSH3201	Économique de l'ingénieur	3		
STGO1-ELE	Stage obligatoire (4 mois)	2	SSH3501	Éthique appliquée en ingénierie	2		
	Cours obligatoires	102	STGO1-ELE	Stage obligatoire (4 mois)	102	Note concernant le ELE4202 retirée.	
				Cours obligatoires			
¹ pour les étudiants inscrits à l'IGEE, le ELE4205 est remplacé par le ELE4202 Commande des processus industriels			¹ une des versions A, B ou C au choix				
² une des versions A, B ou C au choix							
LES COURS OPTIONNELS DU PROGRAMME			LES COURS OPTIONNELS DU PROGRAMME				
<p>Pour compléter sa formation, l'étudiant doit choisir 6 cours (18 crédits) selon un des cheminements décrits ci-dessous, à moins qu'il n'opte pour le baccalauréat-maîtrise intégré.</p> <p>Note : au moins 5 des 6 cours choisis doivent être des cours de cycles supérieurs.</p>			<p>Pour compléter sa formation, l'étudiant doit choisir 6 cours (18 crédits) selon un des cheminements décrits ci-dessous, à moins qu'il n'opte pour le baccalauréat-maîtrise intégré.</p> <p>Note : au moins 5 des 6 cours choisis doivent être des cours de cycles supérieurs.</p>				
<u>ORIENTATION PERSONNALISÉE EN GÉNIE ÉLECTRIQUE</u>			<u>ORIENTATION PERSONNALISÉE EN GÉNIE ÉLECTRIQUE</u>				
<p>Cette orientation permet à l'étudiant de compléter sa formation en choisissant 6 cours de spécialisation (18 crédits) parmi les axes de spécialisation décrits ci-dessous.</p> <p>Note : si 4 cours (12 crédits) sont réussis parmi les cours d'un même axe de spécialisation, le département émettra, sur demande, une attestation soulignant le choix de cet axe par l'étudiant.</p>			<p>Cette orientation permet à l'étudiant de compléter sa formation en choisissant 6 cours de spécialisation (18 crédits) parmi les axes de spécialisation décrits ci-dessous.</p> <p>Note : si 4 cours (12 crédits) sont réussis parmi les cours d'un même axe de spécialisation, le département émettra, sur demande, une attestation soulignant le choix de cet axe par l'étudiant.</p>				
Axe de spécialisation : Automation			Axe de spécialisation : Automation				
<p>Cet axe vise la formation d'ingénieurs aptes à œuvrer dans des activités qui, de par leur nature, impliquent une intégration des connaissances relatives aux domaines du génie mécanique (structure des systèmes mécaniques, contrôle des procédés de fabrication) et du génie électrique (électronique, automation, microprocesseurs).</p>			<p>Cet axe vise la formation d'ingénieurs aptes à œuvrer dans des activités qui, de par leur nature, impliquent une intégration des connaissances relatives aux domaines du génie mécanique (structure des systèmes mécaniques, contrôle des procédés de fabrication) et du génie électrique (électronique, automation, microprocesseurs).</p>				
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.		
AER8410	Commande de vol et moteurs	3	AER8410	Commande de vol et moteurs	3		
ELE4202	Commande des processus industriels	3	ELE4202	Commande des processus industriels	3		
ELE8200	Systèmes de commande numérique	3	ELE8200	Systèmes de commande numérique	3		
			ELE8203	Robotique	3		

D	Modifications au programme de génie électrique		D																																																											
AVANT MODIFICATION		APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																																																											
ELE8203	Robotique	3																																																												
ELE8812	Traitement et analyse d'images	3																																																												
<p>Axe de spécialisation : Bioinstrumentation Cet axe permet à l'étudiant de s'initier aux principes physiques et physiologiques des instruments utilisés pour la surveillance des fonctions physiologiques, le diagnostic et le traitement des maladies. Plusieurs types d'instruments seront étudiés, incluant les principales modalités d'imagerie, les circuits implantables et les biomicrosystèmes. La réglementation spécifique à la mise en marché de ces instruments sera également abordée.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELE8812</td> <td>Traitement et analyse d'images</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GBM3000¹</td> <td>Physiologie, systèmes et technologies</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GBM3103</td> <td>Réglementation des instruments médicaux</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GBM8320</td> <td>Dispositifs médicaux intelligents</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GBM8378</td> <td>Principes d'imagerie biomédicale</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GBM8871</td> <td>Biomicrosystèmes</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> </tbody> </table> <p>¹ cours de l'Université de Montréal</p>		Sigle	Titre du cours	cr.	ELE8812	Traitement et analyse d'images	3	GBM3000 ¹	Physiologie, systèmes et technologies	3	GBM3103	Réglementation des instruments médicaux	3	GBM8320	Dispositifs médicaux intelligents	3	GBM8378	Principes d'imagerie biomédicale	3	GBM8871	Biomicrosystèmes	3	<p>ELE8812 Traitement et analyse d'images</p> <p style="text-align: right;">3</p> <p>Axe de spécialisation : Bioinstrumentation Cet axe permet à l'étudiant de s'initier aux principes physiques et physiologiques des instruments utilisés pour la surveillance des fonctions physiologiques, le diagnostic et le traitement des maladies. Plusieurs types d'instruments seront étudiés, incluant les principales modalités d'imagerie, les circuits implantables et les biomicrosystèmes. La réglementation spécifique à la mise en marché de ces instruments sera également abordée.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELE8812</td> <td>Traitement et analyse d'images</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GBM3000¹</td> <td>Physiologie, systèmes et technologies</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GBM3103</td> <td>Réglementation des instruments médicaux</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GBM8320</td> <td>Dispositifs médicaux intelligents</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GBM8378</td> <td>Principes d'imagerie biomédicale</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GBM8871</td> <td>Biomicrosystèmes</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> </tbody> </table> <p>¹ cours de l'Université de Montréal</p> <p>Axe de spécialisation : Énergie électrique, cheminement régulier Cet axe permet à l'étudiant d'aborder la production, le transport, la distribution et l'utilisation économique de l'énergie. Au Québec, l'électricité provient principalement des grandes centrales hydroélectriques du Nord. De la Baie-James aux maisons, aux bureaux et aux industries, l'ingénieur en énergie électrique est présent à toutes les étapes du parcours de l'énergie. D'abord, il participe au design et à la construction des génératrices qui produisent l'électricité. Ensuite, il s'occupe de son transport en concevant les transformateurs, les lignes et les postes de distribution. Une fois l'électricité arrivée à destination, l'ingénieur optimise son utilisation en élaborant des systèmes de conversion efficace d'énergie dans les domaines des entraînements, des processus industriels, de l'éclairage et du chauffage.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELE8401</td> <td>Machines et entraînements électriques</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>ELE8411</td> <td>Étude des grands réseaux électriques</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>ELE8451¹</td> <td>Dispositifs d'électronique de puissance</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>ELE8455</td> <td>Systèmes électromécaniques</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>ELE8458</td> <td>Électricité industrielle</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	ELE8812	Traitement et analyse d'images	3	GBM3000 ¹	Physiologie, systèmes et technologies	3	GBM3103	Réglementation des instruments médicaux	3	GBM8320	Dispositifs médicaux intelligents	3	GBM8378	Principes d'imagerie biomédicale	3	GBM8871	Biomicrosystèmes	3	Sigle	Titre du cours	cr.	ELE8401	Machines et entraînements électriques	3	ELE8411	Étude des grands réseaux électriques	3	ELE8451 ¹	Dispositifs d'électronique de puissance	3	ELE8455	Systèmes électromécaniques	3	ELE8458	Électricité industrielle	3
Sigle	Titre du cours	cr.																																																												
ELE8812	Traitement et analyse d'images	3																																																												
GBM3000 ¹	Physiologie, systèmes et technologies	3																																																												
GBM3103	Réglementation des instruments médicaux	3																																																												
GBM8320	Dispositifs médicaux intelligents	3																																																												
GBM8378	Principes d'imagerie biomédicale	3																																																												
GBM8871	Biomicrosystèmes	3																																																												
Sigle	Titre du cours	cr.																																																												
ELE8812	Traitement et analyse d'images	3																																																												
GBM3000 ¹	Physiologie, systèmes et technologies	3																																																												
GBM3103	Réglementation des instruments médicaux	3																																																												
GBM8320	Dispositifs médicaux intelligents	3																																																												
GBM8378	Principes d'imagerie biomédicale	3																																																												
GBM8871	Biomicrosystèmes	3																																																												
Sigle	Titre du cours	cr.																																																												
ELE8401	Machines et entraînements électriques	3																																																												
ELE8411	Étude des grands réseaux électriques	3																																																												
ELE8451 ¹	Dispositifs d'électronique de puissance	3																																																												
ELE8455	Systèmes électromécaniques	3																																																												
ELE8458	Électricité industrielle	3																																																												
ELE8401	Machines et entraînements électriques	3																																																												
ELE8411	Étude des grands réseaux électriques	3																																																												
ELE8451 ¹	Dispositifs d'électronique de puissance	3																																																												
ELE8455	Systèmes électromécaniques	3																																																												

D		Modifications au programme de génie électrique			D	
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses
Sigle	Titre du cours	cr.	ELE8451 ¹	Dispositifs d'électronique de puissance	3	Ajout du ELE4202 dans la liste des cours facultatifs
ELE8451 ¹	Dispositifs d'électronique de puissance	3	ELE8452 ¹	Réseaux électriques	3	
ELE8452 ¹	Réseaux électriques	3	ELE8455	Systèmes électromécaniques	3	
ELE8455	Systèmes électromécaniques	3	Choisir 3 cours dans les axes de spécialisation du programme de génie électrique dont au moins 2 cours parmi les 7 ci-dessous			
ELE8456	Réseaux de distribution		ELE4202	Commande des processus industriels	3	
ELE8457	Comportement des réseaux		ELE8456	Réseaux de distribution	3	
ELE8458	Électricité industrielle	9	ELE8457	Comportement des réseaux	3	
ELE8459	Protection des réseaux électriques		ELE8458	Électricité industrielle	3	
ELE8460	Appareillage électrique		ELE8459	Protection des réseaux électriques	3	
ELE8461	Production de l'énergie électrique		ELE8460	Appareillage électrique	3	
¹ cours offerts en anglais seulement			ELE8461	Production de l'énergie électrique	3	
			¹ cours offerts en anglais seulement			
Axe de spécialisation : Microélectronique			Axe de spécialisation : Microélectronique			
<p>Au cours des deux dernières décennies, la microélectronique est devenue un des domaines les plus importants dans les technologies de l'information parce qu'elle constitue la façon privilégiée de réaliser des plates-formes matérielles. Cet axe couvre des sujets aussi variés que l'électronique analogique, les principes des circuits intégrés à grande échelle, la microfabrication et le prototypage rapide des systèmes numériques. Des laboratoires bien équipés permettent de simuler et de mettre en œuvre des circuits tant du domaine analogique que numérique. Les travaux et les projets effectués par les étudiants sont représentatifs, à petite échelle, de ce qui se fait dans l'industrie, ce qui leur permet d'étendre leurs connaissances pratiques.</p>			<p>Au cours des deux dernières décennies, la microélectronique est devenue un des domaines les plus importants dans les technologies de l'information parce qu'elle constitue la façon privilégiée de réaliser des plates-formes matérielles. Cet axe couvre des sujets aussi variés que l'électronique analogique, les principes des circuits intégrés à grande échelle, la microfabrication et le prototypage rapide des systèmes numériques. Des laboratoires bien équipés permettent de simuler et de mettre en œuvre des circuits tant du domaine analogique que numérique. Les travaux et les projets effectués par les étudiants sont représentatifs, à petite échelle, de ce qui se fait dans l'industrie, ce qui leur permet d'étendre leurs connaissances pratiques.</p>			
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.	
ELE8300	Électronique analogique	3	ELE8300	Électronique analogique	3	
ELE8304	Circuits intégrés à très grande échelle	3	ELE8304	Circuits intégrés à très grande échelle	3	
ELE8307	Prototypage rapide des systèmes numériques	3	ELE8307	Prototypage rapide des systèmes numériques	3	
INF8505	Processeurs embarqués configurables	3	INF8505	Processeurs embarqués configurables	3	
PHS8310	Microfabrication	3	PHS8310	Microfabrication	3	
PHS8311	Microsystèmes	3	PHS8311	Microsystèmes	3	
Axe de spécialisation : Microondes et applications			Axe de spécialisation : Microondes et applications			
<p>Cet axe permet aux futurs ingénieurs de s'initier à la conception, à l'installation et à la modernisation des appareils servant à la transmission d'information à distance. Il couvre la conception, la réalisation et la caractérisation des dispositifs, des circuits et des sous-systèmes microondes et des émetteurs/récepteurs pour les</p>			<p>Cet axe permet aux futurs ingénieurs de s'initier à la conception, à l'installation et à la modernisation des appareils servant à la transmission d'information à distance. Il couvre la conception, la</p>			

D	Modifications au programme de génie électrique		D																																										
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																																											
<p>télécommunications terrestres et par satellites, les antennes à réseaux, la caractérisation des matériaux diélectriques par chauffage par énergie microonde, et les applications électro-optiques des microondes. Certains cours de cet axe, enseignés par des ingénieurs de l'industrie, permettent aux étudiants de se familiariser avec divers problèmes pratiques reliés à la conception et à la fabrication des sous-systèmes de télécommunications et de navigation des satellites et des systèmes spatiaux.</p>	<p>réalisation et la caractérisation des dispositifs, des circuits et des sous-systèmes microondes et des émetteurs/récepteurs pour les télécommunications terrestres et par satellites, les antennes à réseaux, la caractérisation des matériaux diélectriques par chauffage par énergie microonde, et les applications électro-optiques des microondes. Certains cours de cet axe, enseignés par des ingénieurs de l'industrie, permettent aux étudiants de se familiariser avec divers problèmes pratiques reliés à la conception et à la fabrication des sous-systèmes de télécommunications et de navigation des satellites et des systèmes spatiaux.</p>																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELE8500</td> <td>Circuits passifs micro-ondes</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ELE8501</td> <td>Circuits et systèmes comm. radiofréquences</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ELE8508¹</td> <td>Concepts fondamentaux de photonique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>PHS8501</td> <td>Bases physiques de la télédétection</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>TS3100</td> <td>Introduction aux systèmes spatiaux</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>TS8500</td> <td>Introduction aux antennes de satellites</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	ELE8500	Circuits passifs micro-ondes	3	ELE8501	Circuits et systèmes comm. radiofréquences	3	ELE8508 ¹	Concepts fondamentaux de photonique	3	PHS8501	Bases physiques de la télédétection	3	TS3100	Introduction aux systèmes spatiaux	3	TS8500	Introduction aux antennes de satellites	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELE8500</td> <td>Circuits passifs micro-ondes</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ELE8501</td> <td>Circuits et systèmes comm. radiofréquences</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ELE8508¹</td> <td>Concepts fondamentaux de photonique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>PHS8501</td> <td>Bases physiques de la télédétection</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>TS3100</td> <td>Introduction aux systèmes spatiaux</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>TS8500</td> <td>Introduction aux antennes de satellites</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	ELE8500	Circuits passifs micro-ondes	3	ELE8501	Circuits et systèmes comm. radiofréquences	3	ELE8508 ¹	Concepts fondamentaux de photonique	3	PHS8501	Bases physiques de la télédétection	3	TS3100	Introduction aux systèmes spatiaux	3	TS8500	Introduction aux antennes de satellites	3		
Sigle	Titre du cours	cr.																																											
ELE8500	Circuits passifs micro-ondes	3																																											
ELE8501	Circuits et systèmes comm. radiofréquences	3																																											
ELE8508 ¹	Concepts fondamentaux de photonique	3																																											
PHS8501	Bases physiques de la télédétection	3																																											
TS3100	Introduction aux systèmes spatiaux	3																																											
TS8500	Introduction aux antennes de satellites	3																																											
Sigle	Titre du cours	cr.																																											
ELE8500	Circuits passifs micro-ondes	3																																											
ELE8501	Circuits et systèmes comm. radiofréquences	3																																											
ELE8508 ¹	Concepts fondamentaux de photonique	3																																											
PHS8501	Bases physiques de la télédétection	3																																											
TS3100	Introduction aux systèmes spatiaux	3																																											
TS8500	Introduction aux antennes de satellites	3																																											
<p>¹ cours offert en anglais seulement</p>	<p>¹ cours offert en anglais seulement</p>																																												
<p>Axe de spécialisation : Systèmes embarqués en aérospatiale Les cours de cet axe sont enseignés conjointement par des professeurs de Polytechnique Montréal et des ingénieurs de l'industrie aérospatiale. Les cours portent sur les systèmes électriques, électroniques et informatiques qui assurent le bon fonctionnement des aéronefs. Plus spécifiquement, ils ont pour but de former des ingénieurs capables de s'attaquer aux problèmes de conception propres à la construction des aéronefs, sous l'approche « système » intégrant à la fois les aspects matériel et logiciel. De plus, cet axe permet aux étudiants de se familiariser avec le monde de l'aéronautique et ses intervenants.</p>	<p>Axe de spécialisation : Systèmes embarqués en aérospatiale Les cours de cet axe sont enseignés conjointement par des professeurs de Polytechnique Montréal et des ingénieurs de l'industrie aérospatiale. Les cours portent sur les systèmes électriques, électroniques et informatiques qui assurent le bon fonctionnement des aéronefs. Plus spécifiquement, ils ont pour but de former des ingénieurs capables de s'attaquer aux problèmes de conception propres à la construction des aéronefs, sous l'approche « système » intégrant à la fois les aspects matériel et logiciel. De plus, cet axe permet aux étudiants de se familiariser avec le monde de l'aéronautique et ses intervenants.</p>																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AER4200</td> <td>Conception des systèmes électriques d'avion</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>AER8410</td> <td>Commande de vol et moteurs</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>AER8500</td> <td>Informatique embarquée de l'avionique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>AER8721</td> <td>Systèmes avioniques</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>AER8725</td> <td>Archit. et certif. des systèmes d'aéronefs</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	AER4200	Conception des systèmes électriques d'avion	3	AER8410	Commande de vol et moteurs	3	AER8500	Informatique embarquée de l'avionique	3	AER8721	Systèmes avioniques	3	AER8725	Archit. et certif. des systèmes d'aéronefs	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AER4200</td> <td>Conception des systèmes électriques d'avion</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>AER8410</td> <td>Commande de vol et moteurs</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>AER8500</td> <td>Informatique embarquée de l'avionique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>AER8721</td> <td>Systèmes avioniques</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>AER8725</td> <td>Archit. et certif. des systèmes d'aéronefs</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	AER4200	Conception des systèmes électriques d'avion	3	AER8410	Commande de vol et moteurs	3	AER8500	Informatique embarquée de l'avionique	3	AER8721	Systèmes avioniques	3	AER8725	Archit. et certif. des systèmes d'aéronefs	3								
Sigle	Titre du cours	cr.																																											
AER4200	Conception des systèmes électriques d'avion	3																																											
AER8410	Commande de vol et moteurs	3																																											
AER8500	Informatique embarquée de l'avionique	3																																											
AER8721	Systèmes avioniques	3																																											
AER8725	Archit. et certif. des systèmes d'aéronefs	3																																											
Sigle	Titre du cours	cr.																																											
AER4200	Conception des systèmes électriques d'avion	3																																											
AER8410	Commande de vol et moteurs	3																																											
AER8500	Informatique embarquée de l'avionique	3																																											
AER8721	Systèmes avioniques	3																																											
AER8725	Archit. et certif. des systèmes d'aéronefs	3																																											
<p>Axe de spécialisation : Systèmes et réseaux de télécommunications</p>																																													

D	Modifications au programme de génie électrique		D																														
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																															
<p>Les télécommunications se définissent comme l'ensemble des moyens de communication à distance. Outre les notions fondamentales associées à ce domaine, cet axe couvre deux aspects importants : les systèmes (sans fil, câblés et optiques) et les réseaux (performances, protocoles et structures), permettant ainsi à l'étudiant de se spécialiser dans un domaine innovateur en pleine évolution.</p> <table border="1" data-bbox="92 462 789 625"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELE8700</td> <td>Transmission numérique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ELE8704</td> <td>Transmission de données et réseaux Internet</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ELE8702</td> <td>Réseaux de communication sans fil</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ELE8705</td> <td>Télécommunications mobiles</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>ORIENTATION THÉMATIQUE</p> <p>L'étudiant peut choisir 4 cours (12 crédits) des orientations thématiques décrites à la page 54. Les thèmes proposés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ le développement durable, ◆ l'innovation technologique, ◆ les mathématiques de l'ingénieur, ◆ les projets internationaux, ◆ les outils de gestion. <p>L'étudiant complètera son cheminement en choisissant 2 cours (6 crédits) parmi les axes de spécialisation en génie électrique décrits ci-dessus.</p> <p>ORIENTATION PERSONNALISÉE PLURIDISCIPLINAIRE</p> <p>Cette orientation permet à l'étudiant de choisir jusqu'à 4 cours (12 crédits) dans d'autres programmes des études de l'ingénieur. L'approbation du coordonnateur du programme est requise.</p> <p>L'étudiant complètera son cheminement en choisissant des cours parmi les axes de spécialisation en génie électrique décrits ci-dessus.</p> <p>ORIENTATION PERSONNALISÉE POUR LES ÉTUDIANTS EN ÉCHANGE</p> <p>Cette orientation permet à l'étudiant de choisir jusqu'à un total de 18 crédits de cours de spécialisation dans une autre université dans le</p>	Sigle	Titre du cours	cr.	ELE8700	Transmission numérique	3	ELE8704	Transmission de données et réseaux Internet	3	ELE8702	Réseaux de communication sans fil	3	ELE8705	Télécommunications mobiles	3	<p>Axe de spécialisation : Systèmes et réseaux de télécommunications</p> <p>Les télécommunications se définissent comme l'ensemble des moyens de communication à distance. Outre les notions fondamentales associées à ce domaine, cet axe couvre deux aspects importants : les systèmes (sans fil, câblés et optiques) et les réseaux (performances, protocoles et structures), permettant ainsi à l'étudiant de se spécialiser dans un domaine innovateur en pleine évolution.</p> <table border="1" data-bbox="789 544 1486 706"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELE8700</td> <td>Transmission numérique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ELE8704</td> <td>Transmission de données et réseaux Internet</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ELE8702</td> <td>Réseaux de communication sans fil</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ELE8705</td> <td>Télécommunications mobiles</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>ORIENTATION THÉMATIQUE</p> <p>L'étudiant peut choisir 4 cours (12 crédits) des orientations thématiques. Les thèmes proposés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ le développement durable, ◆ l'innovation technologique, ◆ les mathématiques de l'ingénieur, ◆ les projets internationaux, ◆ les outils de gestion. <p>L'étudiant complètera son cheminement en choisissant 2 cours (6 crédits) parmi les axes de spécialisation en génie électrique décrits ci-dessus.</p> <p>ORIENTATION PERSONNALISÉE PLURIDISCIPLINAIRE</p> <p>Cette orientation permet à l'étudiant de choisir jusqu'à 4 cours (12 crédits) dans d'autres programmes des études de l'ingénieur. L'approbation du coordonnateur du programme est requise.</p> <p>L'étudiant complètera son cheminement en choisissant des cours parmi les axes de spécialisation en génie électrique décrits ci-dessus.</p> <p>ORIENTATION PERSONNALISÉE POUR LES ÉTUDIANTS EN ÉCHANGE</p>	Sigle	Titre du cours	cr.	ELE8700	Transmission numérique	3	ELE8704	Transmission de données et réseaux Internet	3	ELE8702	Réseaux de communication sans fil	3	ELE8705	Télécommunications mobiles	3	<p>Formulation de l'annuaire.</p>	
Sigle	Titre du cours	cr.																															
ELE8700	Transmission numérique	3																															
ELE8704	Transmission de données et réseaux Internet	3																															
ELE8702	Réseaux de communication sans fil	3																															
ELE8705	Télécommunications mobiles	3																															
Sigle	Titre du cours	cr.																															
ELE8700	Transmission numérique	3																															
ELE8704	Transmission de données et réseaux Internet	3																															
ELE8702	Réseaux de communication sans fil	3																															
ELE8705	Télécommunications mobiles	3																															

D	Modifications au programme de génie électrique		D
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses	
<p>cadre d'un programme d'échanges. L'approbation du responsable départemental de l'encadrement des étudiant en échange est requise.</p> <p>Des cheminements particuliers sont proposés pour les programmes d'échanges à SUPÉLEC dans les spécialités suivantes :</p> <p>Systèmes énergétiques (campus de Gif-sur-Yvette), responsable : Jean Mahseredjian, département de génie électrique.</p> <p>Systèmes interactifs et robotiques (campus de Metz), responsable : Yves Goussard, département de génie électrique.</p>	<p>Cette orientation permet à l'étudiant de choisir jusqu'à un total de 18 crédits de cours de spécialisation dans une autre université dans le cadre d'un programme d'échanges. L'approbation du responsable départemental de l'encadrement des étudiant en échange est requise.</p> <p>Des cheminements particuliers sont proposés pour les programmes d'échanges à SUPÉLEC dans les spécialités suivantes :</p> <p>Systèmes énergétiques (campus de Gif-sur-Yvette), responsable : Jean Mahseredjian, département de génie électrique.</p> <p>Systèmes interactifs et robotiques (campus de Metz), responsable : Yves Goussard, département de génie électrique.</p>		

D	Modifications au programme de génie biomédical						D
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses	
Le programme de Génie biomédical			Le programme de Génie biomédical				
<u>Liste des cours obligatoires</u>			<u>Liste des cours obligatoires</u>				
Sigle	Titre	cr.	Sigle	Titre	cr.		
GBM3105I	Épreuves initiales de communication	0	GBM3105I	Épreuves initiales de communication	0	Addition du ELE1010 (0 cr.).	
ELE1600A	Circuits électriques	3	ELE1010	Santé et sécurité dans les laboratoires	0		
GBM1610	Biochimie pour ingénieur	3	ELE1600A	Circuits électriques	3		
GBM1100	Projets et trav. équipe en génie biomédical	4	GBM1610	Biochimie pour ingénieur	3		
GBM1620	Biologie moléculaire et cellulaire pour ing.	3	GBM1100	Projets et trav. équipe en génie biomédical	4		
GBM2100	Projet d'instrumentation biomédicale	3	GBM1620	Biologie moléculaire et cellulaire pour ing.	3		
GBM2201	Mécanique des milieux continus	3	GBM2100	Projet d'instrumentation biomédicale	3		
GBM2214	Biomécanique	3	GBM2201	Mécanique des milieux continus	3		
GBM2330	Instrumentation et mesures biomédicales	3	GBM2214	Biomécanique	3		
GBM2620	Thermodynamique statistique biomoléculaire	3	GBM2330	Instrumentation et mesures biomédicales	3		
GBM3000	Physiologie, systèmes et technologies	3	GBM2620	Thermodynamique statistique biomoléculaire	3		
GBM3100	Projet individuel en génie biomédical	3	GBM3000	Physiologie, systèmes et technologies	3		
GBM3103	Réglementation des instruments médicaux	3	GBM3100	Projet individuel en génie biomédical	3		
GBM3105	Communication écrite et orale	1	GBM3103	Réglementation des instruments médicaux	3		
GBM3210	CFAO en biomédical et réadaptation	3	GBM3105	Communication écrite et orale	1		
GBM3310	Modélisation et commande en physiologie	3	GBM3210	CFAO en biomédical et réadaptation	3		
GBM8378	Principes d'imagerie biomédicale	3	GBM3310	Modélisation et commande en physiologie	3		
GBM8570	Biomatériaux	3	GBM8378	Principes d'imagerie biomédicale	3		
GBM3610	Labo. de biologie moléculaire et cellulaire	3	GBM8570	Biomatériaux	3		
GBM8670	Immunité et interactions biomoléculaires	3	GBM3610	Labo. de biologie moléculaire et cellulaire	3		
GBM8770	Traitement numérique d'images médicales	3	GBM8670	Immunité et interactions biomoléculaires	3		
GBM3805	Physique moderne en génie biomédical	3	GBM8770	Traitement numérique d'images médicales	3		
GBM8871	Biomicrosystèmes	3	GBM3805	Physique moderne en génie biomédical	3		
GBM8970	Projet intégrateur de génie biomédical	6	GBM8871	Biomicrosystèmes	3		
INF1005C	Programmation procédurale	3	GBM8970	Projet intégrateur de génie biomédical	6		
INF3405	Réseaux informatiques	3	INF1005C	Programmation procédurale	3		
MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2	INF3405	Réseaux informatiques	3		
MTH1101	Calcul I	2	MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2		
MTH1102	Calcul II	2	MTH1101	Calcul I	2		
MTH1115	Équations différentielles	3	MTH1102	Calcul II	2		
MTH2210A	Calcul scientifique pour ingénieurs	3	MTH1115	Équations différentielles	3		
MTH2302B	Probabilités et statistique	3	MTH2210A	Calcul scientifique pour ingénieurs	3		
MTR1035C	Matériaux	2	MTH2302B	Probabilités et statistique	3		
PHS1101	Mécanique pour ingénieurs	3	MTR1035C	Matériaux	2		
PHS1102	Champs électromagnétiques	3	PHS1101	Mécanique pour ingénieurs	3		
SSH3100*	Sociologie de la technologie	3	PHS1102	Champs électromagnétiques	3		
SSH3201	Économique de l'ingénieur	3	SSH3100*	Sociologie de la technologie	3		
SSH3503	Éthique appliquée au génie biomédical	2	SSH3201	Économique de l'ingénieur	3		
	Cours obligatoires :	108	SSH3503	Éthique appliquée au génie biomédical	2		
				Cours obligatoires :	108		
* Une des versions A, B, ou C au choix			* Une des versions A, B, ou C au choix				

D		Modifications au programme de génie biomédical				D	
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses	
<u>Orientation Technologies émergentes</u>			<u>Orientation Technologies émergentes</u>			Modification du titre et du sigle du cours GBM8214 suite à sa mise à jour. L'inclusion des cours existants de génie biomédical de niveau 8000 dans l'orientation Technologies émergentes accroît la visibilité de ces cours optionnels auprès des étudiants et diminue la possibilité de conflits d'horaire : Ajout de GBM8215.	
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.		
GBM8214	Techniques de modélisation en biomécanique	3	GBM8214A	Modélisation éléments finis en biomécanique	3		
GBM8320	Dispositifs médicaux intelligents	3	GBM8215	Mécanobiologie, Mécano-Imagerie et Thermodynamique du vivant	3		
GBM8540	Corrosion et dégradation des biomatériaux	3	GBM8320	Dispositifs médicaux intelligents	3		
GBM8555	Biocompatibilité et sciences des biomatériaux	3	GBM8540	Corrosion et dégradation des biomatériaux	3		
GBM8605	Médecine régénératrice et nanomédecine	3	GBM8555	Biocompatibilité et sciences des biomatériaux	3		
GBM8802	Biophotonique	3	GBM8605	Médecine régénératrice et nanomédecine	3		
GBM8810	Nanotechnologie biomédicale	3	GBM8802	Biophotonique	3		
	Cours au choix	3	GBM8810	Nanotechnologie biomédicale	3		
	Cours de l'orientation	12		Cours au choix	3		
				Cours de l'orientation	12		

D	Modifications au programme de génie chimique		D		
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION		Nature des modifications Remarques diverses		
Le programme de <i>Génie chimique</i>					
<p>Symboles et abréviations utilisés</p> <ul style="list-style-type: none"> • cr. = nombre de crédits • cours en italique : projet intégrateur <p>Note : Les cours de la série 8000 sont des cours de cycles supérieurs.</p>					
LES COURS COMMUNS À TOUTES LES FILIÈRES					
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.
ELE1403	Éléments d'électrotechnique et d'électronique	3	GCH1110	Analyse des procédés et développement durable	3
GCH1110	Analyse des procédés et développement durable	3	GCH1122	Introduction au génie chimique	3
GCH1121	Introduction à la conception en génie chimique	2	GCH1140	Travail en équipe et projet de génie chimique	3
GCH1140	Travail en équipe et projet de génie chimique	3	GCH1220	Conception environnementale et cycle de vie	3
GCH1220	Conception environnementale et cycle de vie	3	GCH1511	Thermodynamique	3
GCH1511	Thermodynamique	3	GCH1530	Chimie organique	3
GCH1530	Chimie organique	3	GCH2105	Génie du vivant	4
GCH2105	Génie du vivant	4	GCH2120	Dynamique des systèmes	3
GCH2120	Dynamique des systèmes	3	GCH2525	Thermodynamique chimique	3
GCH2525	Thermodynamique chimique	3	GCH2545	Modélisation numérique en ingénierie	3
GCH2535	Modélisation numérique en génie chimique	3	GCH2550	Projet de modélisation numérique	3
GCH2550	Projet de modélisation numérique	3	GCH2560	Méthodes expérimentales et instrumentation	3
GCH2560	Méthodes expérimentales et instrumentation	3	GCH3000	Communication écrite et orale	1
GCH3000	Communication écrite et orale	1	GCH3100A	Opérations unitaires	7
GCH3100A	Opérations unitaires	7	GCH3100C	Projets d'opérations unitaires	6
GCH3100C	Projets d'opérations unitaires	6	GCH3105	Matériaux polymères	3
GCH3105	Matériaux polymères	3	GCH3110	Calcul des réacteurs chimiques	3
GCH3110	Calcul des réacteurs chimiques	3	GCH3115	Électrochimie et applications	2
GCH3115	Électrochimie et applications	2	GCH3515	Phénomènes d'échanges	3
GCH3515	Phénomènes d'échanges	3	GCH3520	Projet de phénomènes d'échanges	2
GCH3520	Projet de phénomènes d'échanges	2	GCH8270	Laboratoire d'opérations unitaires	2
GCH8271	Conception des procédés	3	GCH8271	Conception des procédés	3
	Au choix parmi les 2 cours suivants			Au choix parmi les 2 cours suivants	
GCH8272	Projet de conception et analyse d'impacts	6	GCH8272	Projet de conception et analyse d'impacts	6
ING8971	Projet intégrateur en développement durable	6	ING8971	Projet intégrateur en développement durable	6
	Au choix parmi les 2 cours suivants			Au choix parmi les 2 cours suivants	
GCH8391	Projet individuel de génie chimique	3	GCH8391	Projet individuel de génie chimique	3
	Cours au choix** (doit être approuvé)			Cours au choix** (doit être approuvé)	
INF1005A	Programmation procédurale (Matlab)	3	INF1005A	Programmation procédurale (Matlab)	3
MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2	MEC1315	Technologies informationnelles en ingénierie	2
MTH1101	Calcul I	2	MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2

Le cours GCH1121 (2 cr.) a été aboli et remplacé par le cours GCH1122 (3 cr.). Il s'agit d'une mise à jour pour tenir compte de l'ajout de plusieurs éléments au fil du temps (p. ex. simulation de procédé, évaluation des coûts).

Le cours ELE1403 est retiré du cheminement de génie chimique. Plusieurs des concepts (l'équivalent d'environ 2 crédits) sont introduits dans les cours *GCH3115 – Electrochimie et applications*, *GCH3100A – Opérations unitaires* et *GCH8270 – Laboratoires d'opérations unitaires*.

Le cours GCH2535 est aboli et remplacé par le cours GCH2545. Cette modification fait suite à l'implantation de l'orientation *Génie par la simulation* dans les programmes de génies chimique, mécanique et aérospatial.

Le nouveau cours GCH8270 rapatrie les laboratoires du cours GCH3100C et certains éléments du cours ELE1403.

Ajout du cours MEC1315 à la suite de l'implantation de l'orientation *Génie par la simulation* dans les programmes de génies chimique, mécanique et aérospatial.

D		Modifications au programme de génie chimique						D	
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses			
MTH1102	Calcul II	2	MTH1101	Calcul I	2	Retrait du cours MTH1110 pour le remplacer par le cours MTH1115. Retrait du cours MTH2210B du cheminement de génie chimique. Plusieurs concepts de ce cours sont déplacés vers le cours GCH2540.			
MTH1110	Équations différentielles ordinaires	2	MTH1102	Calcul II	2				
MTH2210B	Calcul scientifique pour ingénieurs	3	MTH1115	Équations différentielles	3				
MTH2302B	Probabilités et statistique	3	MTH2302B	Probabilités et statistique	3				
MTR1035C	Matériaux	2	MTR1035C	Matériaux	2				
PHS1101	Mécanique pour ingénieurs	3	PHS1101	Mécanique pour ingénieurs	3				
SSH3100*	Sociologie de la technologie	3	SSH3100*	Sociologie de la technologie	3				
SSH3201	Économique de l'ingénieur	3	SSH3201	Économique de l'ingénieur	3				
SSH3501	Éthique appliquée en ingénierie	2	SSH3501	Éthique appliquée en ingénierie	2				
STGO1-GCH	Stage obligatoire (4 mois)		STGO1-GCH	Stage obligatoire (4 mois)					
Cours obligatoires dans toutes les filières 108			Cours obligatoires dans toutes les filières 108						
* une des versions A, B ou C au choix			* une des versions A, B ou C au choix						
** Le cours au choix doit être un cours de cycles supérieurs (cours des séries 8000 ou 6000).			** Le cours au choix doit être un cours de cycles supérieurs (cours des séries 8000 ou 6000).						
LA CONCENTRATION AGRO-INDUSTRIE			LA CONCENTRATION AGRO-INDUSTRIE						
<p>Cette concentration permet à l'étudiant de se spécialiser dans le domaine du génie agroalimentaire dans le cadre d'un échange international avec l'Université technologique de Compiègne, France. L'objectif de la filière agro-industrie est de former des ingénieurs polyvalents ayant à la fois la connaissance et la compréhension des procédés industriels et celle des produits d'origine biologique.</p> <p><i>Responsable : Robert Legros, professeur au département de génie chimique</i></p> <p><i>Modalités d'inscription. La concentration est contingentée : pour effectuer cette année d'échange, il faut avoir fait ses trois premières années en génie chimique à Polytechnique Montréal avec une moyenne cumulative d'au moins 2,75. Puisqu'il s'agit d'un programme d'échange, il faut s'adresser au Service aux étudiants pour les démarches administratives.</i></p>			<p>Cette concentration permet à l'étudiant de se spécialiser dans le domaine du génie agroalimentaire dans le cadre d'un échange international avec l'Université technologique de Compiègne, France. L'objectif de la filière agro-industrie est de former des ingénieurs polyvalents ayant à la fois la connaissance et la compréhension des procédés industriels et celle des produits d'origine biologique.</p> <p><i>Responsable : Robert Legros, professeur au département de génie chimique</i></p> <p><i>Modalités d'inscription. La concentration est contingentée : pour effectuer cette année d'échange, il faut avoir fait ses trois premières années en génie chimique à Polytechnique Montréal avec une moyenne cumulative d'au moins 2,75. Puisqu'il s'agit d'un programme d'échange, il faut s'adresser au Service aux étudiants pour les démarches administratives.</i></p>						
Cours spécialisés de la concentration AGRO-INDUSTRIE			Cours spécialisés de la concentration AGRO-INDUSTRIE						
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.				
Cours faits en France			Cours faits en France						
GCH8272	Projet de conception et analyse d'impacts	6	GCH8272	Projet de conception et analyse d'impacts	6				
SSH3201	Économique de l'ingénieur	3	SSH3201	Économique de l'ingénieur	3				
UTC4110	Molécules biologiques	3	UTC4110	Molécules biologiques	3				
UTC4120	Opérations agro-industrielles	3	UTC4120	Opérations agro-industrielles	3				
UTC4130	Industries agro-alimentaires : qualité de l'aliment	3	UTC4130	Industries agro-alimentaires : qualité de l'aliment	3				
UTC4140	Rhéologie et qualité des produits alimentaires	3	UTC4140	Rhéologie et qualité des produits alimentaires	3				
UTC4210	Analyse des procédés biologiques et alimentaires	3	UTC4210	Analyse des procédés biologiques et alimentaires	3				
UTC4220	Risques biologiques et sécurité alimentaire	3	UTC4220	Risques biologiques et sécurité alimentaire	3				
UTC4230	Systèmes colloïdaux, applications alimentaires	3	UTC4230	Systèmes colloïdaux, applications alimentaires	3				

D	Modifications au programme de génie chimique		D																																																												
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																																																													
Cours faits en France 30	Cours faits en France 30																																																														
<p>Note 1 : le cours équivalent à SSH3201 est obligatoirement fait en France. Si l'étudiant l'a fait avant son départ en France, c'est le cours SSH5003 <i>Cours spécial d'études complémentaires</i> qui lui sera crédité.</p> <p>Note 2 : le projet GCH8272 (Module <i>Calcul d'une opération industrielle</i> de l'UTC) est codirigé par un professeur de Polytechnique. Pour ce projet, l'étudiant reçoit une note A*, A, etc. alors que pour tous les autres cours faits en France, la note est Y (réussite) ou R (échec ou abandon).</p> <p><u>Les orientations disponibles en génie chimique</u></p> <p>Pour compléter leur formation, les étudiants doivent choisir l'orientation personnalisée décrite ci-dessous ou l'une des cinq orientations thématiques, à moins qu'ils n'optent pour le baccalauréat-maîtrise intégré.</p> <p><u>ORIENTATION PERSONNALISÉE :</u> L'orientation personnalisée a pour but de permettre à l'étudiant de choisir un axe de spécialisation pour la fin de sa formation. Elle est composée de cours au choix de l'étudiant, pour un total de 12 crédits, parmi les cours suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> - les cours du baccalauréat - les cours d'études supérieures <p>Quelques exemples de cheminements, à titre indicatif, menant à des axes de spécialisations pertinentes en génie chimique sont présentés ci-après.</p> <p>Note 1 : tous les cours doivent être approuvés par le responsable du programme.</p> <p>Note 2 : aucune mention de l'axe de spécialisation n'est inscrite sur le relevé de notes.</p> <p>Axe de spécialisation : Énergie et environnement</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Sigle</th> <th style="text-align: left;">Titre du cours</th> <th style="text-align: right;">cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIV8240</td> <td>Traitement de l'eau et des rejets</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>DDI8003</td> <td>Analyse du cycle de vie</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">GCH6953D</td> <td style="color: red;">C. Spéc. : Optimisation énergétique des procédés industriels</td> <td style="text-align: right; color: red;">3</td> </tr> <tr> <td>GCH8103</td> <td>Conversion de la biomasse</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GCH8210</td> <td>Pollution et risque écotoxicologique</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GCH8211</td> <td>Conception et intégration des procédés</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GCH8392</td> <td>Projet individuel de génie chimique II</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GCH8729</td> <td>Déchets solides et énergie résiduelle</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>MET8106</td> <td>Énergie électrochimique</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Axe de spécialisation : Génie alimentaire et biopharmaceutique</p>	Sigle	Titre du cours	cr.	CIV8240	Traitement de l'eau et des rejets	3	DDI8003	Analyse du cycle de vie	3	GCH6953D	C. Spéc. : Optimisation énergétique des procédés industriels	3	GCH8103	Conversion de la biomasse	3	GCH8210	Pollution et risque écotoxicologique	3	GCH8211	Conception et intégration des procédés	3	GCH8392	Projet individuel de génie chimique II	3	GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle	3	MET8106	Énergie électrochimique	3	<p>Note 1 : le cours équivalent à SSH3201 est obligatoirement fait en France. Si l'étudiant l'a fait avant son départ en France, c'est le cours SSH5003 <i>Cours spécial d'études complémentaires</i> qui lui sera crédité.</p> <p>Note 2 : le projet GCH8272 (Module <i>Calcul d'une opération industrielle</i> de l'UTC) est codirigé par un professeur de Polytechnique. Pour ce projet, l'étudiant reçoit une note A*, A, etc. alors que pour tous les autres cours faits en France, la note est Y (réussite) ou R (échec ou abandon).</p> <p><u>Les orientations disponibles en génie chimique</u></p> <p>Pour compléter leur formation, les étudiants doivent choisir l'orientation personnalisée décrite ci-dessous ou l'une des cinq orientations thématiques, à moins qu'ils n'optent pour le baccalauréat-maîtrise intégré.</p> <p><u>ORIENTATION PERSONNALISÉE :</u> L'orientation personnalisée a pour but de permettre à l'étudiant de choisir un axe de spécialisation pour la fin de sa formation. Elle est composée de cours au choix de l'étudiant, pour un total de 12 crédits, parmi les cours suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> - les cours du baccalauréat - les cours d'études supérieures <p>Quelques exemples de cheminements, à titre indicatif, menant à des axes de spécialisations pertinentes en génie chimique sont présentés ci-après.</p> <p>Note 1 : tous les cours doivent être approuvés par le responsable du programme.</p> <p>Note 2 : aucune mention de l'axe de spécialisation n'est inscrite sur le relevé de notes.</p> <p>Axe de spécialisation : Énergie et environnement</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Sigle</th> <th style="text-align: left;">Titre du cours</th> <th style="text-align: right;">cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CIV8240</td> <td>Traitement de l'eau et des rejets</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>DDI8003</td> <td>Analyse du cycle de vie</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td style="color: green;">GCH8109</td> <td style="color: green;">Optimisation énergétique des procédés Industriels : Concepts et outils</td> <td style="text-align: right; color: green;">3</td> </tr> <tr> <td>GCH8103</td> <td>Conversion de la biomasse</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GCH8210</td> <td>Pollution et risque écotoxicologique</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GCH8211</td> <td>Conception et intégration des procédés</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GCH8392</td> <td>Projet individuel de génie chimique II</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>GCH8729</td> <td>Déchets solides et énergie résiduelle</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>MET8106</td> <td>Énergie électrochimique</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Axe de spécialisation : Génie alimentaire et biopharmaceutique</p>	Sigle	Titre du cours	cr.	CIV8240	Traitement de l'eau et des rejets	3	DDI8003	Analyse du cycle de vie	3	GCH8109	Optimisation énergétique des procédés Industriels : Concepts et outils	3	GCH8103	Conversion de la biomasse	3	GCH8210	Pollution et risque écotoxicologique	3	GCH8211	Conception et intégration des procédés	3	GCH8392	Projet individuel de génie chimique II	3	GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle	3	MET8106	Énergie électrochimique	3	<p>Nouveaux titres et sigles.</p>	
Sigle	Titre du cours	cr.																																																													
CIV8240	Traitement de l'eau et des rejets	3																																																													
DDI8003	Analyse du cycle de vie	3																																																													
GCH6953D	C. Spéc. : Optimisation énergétique des procédés industriels	3																																																													
GCH8103	Conversion de la biomasse	3																																																													
GCH8210	Pollution et risque écotoxicologique	3																																																													
GCH8211	Conception et intégration des procédés	3																																																													
GCH8392	Projet individuel de génie chimique II	3																																																													
GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle	3																																																													
MET8106	Énergie électrochimique	3																																																													
Sigle	Titre du cours	cr.																																																													
CIV8240	Traitement de l'eau et des rejets	3																																																													
DDI8003	Analyse du cycle de vie	3																																																													
GCH8109	Optimisation énergétique des procédés Industriels : Concepts et outils	3																																																													
GCH8103	Conversion de la biomasse	3																																																													
GCH8210	Pollution et risque écotoxicologique	3																																																													
GCH8211	Conception et intégration des procédés	3																																																													
GCH8392	Projet individuel de génie chimique II	3																																																													
GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle	3																																																													
MET8106	Énergie électrochimique	3																																																													

D			Modifications au programme de génie chimique			D		
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses		
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.			
GCH8615	Règlementation des procédés propres	3	GCH8615	Règlementation des procédés propres	3			
GCH8105	Génie brassicole	3	GCH8105	Génie brassicole	3			
GCH8106	Ingénierie des emballages polymères	3	GCH8106	Ingénierie des emballages polymères	3			
GCH8620	Procédés avancés de séparation	3	GCH8620	Procédés avancés de séparation	3			
GCH8392	Projet individuel de génie chimique II	3	GCH8392	Projet individuel de génie chimique II	3			
GCH8650	Génie biochimique	3	GCH8650	Génie biochimique	3			
GCH8660	Opérations unitaires en génie alimentaire	3	GCH8660	Opérations unitaires en génie alimentaire	3			
Axe de spécialisation : Polymères haute performance			Axe de spécialisation : Polymères haute performance					
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.			
GCH4310	TP de plasturgie	3	GCH4310	TP de plasturgie	3			
GCH6108 ¹	Systèmes polymères multiphasés	3	GCH6108 ¹	Systèmes polymères multiphasés	3			
GCH8102	Mise en forme des polymères	3	GCH8102	Mise en forme des polymères	3			
GCH8106	Ingénierie des emballages polymériques	3	GCH8106	Ingénierie des emballages polymériques	3			
GCH8392	Projet individuel de génie chimique II	3	GCH8392	Projet individuel de génie chimique II	3			
MEC8356	Matériaux composites	3	MEC8356	Matériaux composites	3			
<i>¹ cours des cycles supérieurs; peut être suivi si la moyenne cumulative de l'étudiant est supérieure ou égale à 2.50</i>			<i>¹ cours des cycles supérieurs; peut être suivi si la moyenne cumulative de l'étudiant est supérieure ou égale à 2.50</i>					
Axe de spécialisation : Procédés du minerais aux métaux			Axe de spécialisation : Procédés du minerais aux métaux					
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.			
GCH8104	Traitement des minerais	3	GCH8104	Traitement des minerais	3			
GCH8107	Procédés pyrométallurgiques	3	GCH8107	Procédés pyrométallurgiques	3			
GCH8392	Projet individuel de génie chimique II	3	GCH8392	Projet individuel de génie chimique II	3			
GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle	3	GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle	3			
GLO1105	Minéralogie	3	GLO1105	Minéralogie	3			
MET6103A ¹	Techniques de caractérisation des matériaux I	4	MET6103A ¹	Techniques de caractérisation des matériaux I	4			
<i>¹ cours des cycles supérieurs; peut être suivi si la moyenne cumulative de l'étudiant est supérieure ou égale à 2.50</i>			<i>¹ cours des cycles supérieurs; peut être suivi si la moyenne cumulative de l'étudiant est supérieure ou égale à 2.50</i>					
Axe de spécialisation : Procédés avancés			Axe de spécialisation : Procédés avancés					
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.			
GCH6112A ¹	Conception des opérations d'agitation et de mélange	3	GCH6112A ¹	Conception des opérations d'agitation et de mélange	3			
GCH6953D	C. Spéc. : Optimisation énergétique des procédés industriels	3	GCH8109	Optimisation énergétique des procédés Industriels : Concepts et outils	3			Nouveaux titres et sigles.
GCH6953E	C. Spéc. : Méthodes spécialisées de modélisation Numérique appliquées aux phénomènes d'échanges	3	GCH8108	Méthodes numériques spécialisées pour phénomènes d'échanges	3			Nouveaux titres et sigles.
GCH8103	Conversion de la biomasse	3	GCH8103	Conversion de la biomasse	3			
GCH8104	Traitement des minerais	3	GCH8104	Traitement des minerais	3			
GCH8107	Procédés pyrométallurgiques	3	GCH8107	Procédés pyrométallurgiques	3			
GCH8211	Conception et intégration des procédés	3	GCH8211	Conception et intégration des procédés	3			
GCH8392	Projet individuel de génie chimique II	3	GCH8392	Projet individuel de génie chimique II	3			
GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle	3	GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle	3			

D	Modifications au programme de génie chimique											D																																																																																																										
AVANT MODIFICATION						APRÈS MODIFICATION						Nature des modifications Remarques diverses																																																																																																										
<p><i>1 cours des cycles supérieurs: peut être suivi si la moyenne cumulative de l'étudiant est supérieure ou égale à 2.50</i></p> <p>Cheminement dans le programme</p> <p>Voir les cheminements détaillés sur le site Internet de Polytechnique à l'adresse : www.polymtl.ca/etudes/bc/cheminement/chimique.php</p> <p>Le cheminement typique est le suivant (E = études, S = stage).</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Année 1</th> <th colspan="3">Année 2</th> <th colspan="3">Année 3</th> <th colspan="2">Année 4</th> </tr> <tr> <th>Aut</th><th>Hiv</th><th>Été</th> <th>Aut</th><th>Hiv</th><th>Été</th> <th>Aut</th><th>Hiv</th><th>Été</th> <th>Aut</th><th>Hiv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2</td><td></td> <td>3</td><td>4</td><td></td> <td>5</td><td>6</td><td></td> <td>7</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>E</td><td>E</td><td></td> <td>E</td><td>E</td><td>S</td> <td>E</td><td>E</td><td></td> <td>E</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table> <p>Stage : Il est possible d'effectuer un stage à la session automne ou hiver. Note : Les cours de la série 8000 sont des cours de cycles supérieurs.</p>						Année 1			Année 2			Année 3			Année 4		Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	1	2		3	4		5	6		7	8	E	E		E	E	S	E	E		E	E	<p><i>1 cours des cycles supérieurs: peut être suivi si la moyenne cumulative de l'étudiant est supérieure ou égale à 2.50</i></p> <p>Axe de spécialisation : Génie par la simulation</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: left;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Sigle</th> <th style="text-align: left;">Titre du cours</th> <th style="text-align: right;">cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GCH8108</td> <td>Méthodes numériques spécialisées pour phénomènes d'échanges</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>MEC8200</td> <td>Mécanique des fluides assistée par ordinateur</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>MEC8270</td> <td>Éléments finis en thermofluide</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>MEC8470</td> <td>Éléments finis en mécanique du solide</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td>MEC8211</td> <td>Vérification et validation en modélisation numérique</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cheminement dans le programme</p> <p>Voir les cheminements détaillés sur le site Internet de Polytechnique à l'adresse : www.polymtl.ca/etudes/bc/cheminement/chimique.php</p> <p>Le cheminement typique est le suivant (E = études, S = stage).</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Année 1</th> <th colspan="3">Année 2</th> <th colspan="3">Année 3</th> <th colspan="2">Année 4</th> </tr> <tr> <th>Aut</th><th>Hiv</th><th>Été</th> <th>Aut</th><th>Hiv</th><th>Été</th> <th>Aut</th><th>Hiv</th><th>Été</th> <th>Aut</th><th>Hiv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2</td><td></td> <td>3</td><td>4</td><td></td> <td>5</td><td>6</td><td></td> <td>7</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>E</td><td>E</td><td></td> <td>E</td><td>E</td><td>S</td> <td>E</td><td>E</td><td></td> <td>E</td><td>E</td> </tr> </tbody> </table> <p>Stage : Il est possible d'effectuer un stage à la session automne ou hiver. Note : Les cours de la série 8000 sont des cours de cycles supérieurs.</p>						Sigle	Titre du cours	cr.	GCH8108	Méthodes numériques spécialisées pour phénomènes d'échanges	3	MEC8200	Mécanique des fluides assistée par ordinateur	3	MEC8270	Éléments finis en thermofluide	3	MEC8470	Éléments finis en mécanique du solide	3	MEC8211	Vérification et validation en modélisation numérique	3	Année 1			Année 2			Année 3			Année 4		Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	1	2		3	4		5	6		7	8	E	E		E	E	S	E	E		E	E	<p>Nouvel axe de spécialisation en génie chimique.</p>
Année 1			Année 2			Année 3			Année 4																																																																																																													
Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv																																																																																																												
1	2		3	4		5	6		7	8																																																																																																												
E	E		E	E	S	E	E		E	E																																																																																																												
Sigle	Titre du cours	cr.																																																																																																																				
GCH8108	Méthodes numériques spécialisées pour phénomènes d'échanges	3																																																																																																																				
MEC8200	Mécanique des fluides assistée par ordinateur	3																																																																																																																				
MEC8270	Éléments finis en thermofluide	3																																																																																																																				
MEC8470	Éléments finis en mécanique du solide	3																																																																																																																				
MEC8211	Vérification et validation en modélisation numérique	3																																																																																																																				
Année 1			Année 2			Année 3			Année 4																																																																																																													
Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv																																																																																																												
1	2		3	4		5	6		7	8																																																																																																												
E	E		E	E	S	E	E		E	E																																																																																																												

D		Modifications au programme de génie informatique				D	
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses	
Orientation Multimédia			Orientation Multimédia			Inclure nouveaux cours dans l'orientation	
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.		
Cours à option (12 crédits)			Cours à option (12 crédits)				
LOG4715	Conception de jeux vidéo	3	LOG4715	Conception de jeux vidéo	3		
INF8725	Traitement de signaux et d'images	3	INF8725	Traitement de signaux et d'images	3		
INF8703	Audio numérique	3	INF8703	Audio numérique	3		
INF8801A	Systèmes multimédias et applications	3	INF8801A	Systèmes multimédias et applications	3		
INF8225	Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage	3	INF8225	Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage	3		
INF8215	Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes	3	INF8215	Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes	3		
LOG4420	Sites web dynamiques et transactionnels	3	LOG4420	Sites web dynamiques et transactionnels	3		
INF8901	Projet personnel en recherche	3	INF8901	Projet personnel en recherche	3		
INF8900	Lectures dirigées en génie informatique et logiciel	3	INF8900	Lectures dirigées en génie informatique et logiciel	3		
INF8808	Visualisation de données	3	INF8808	Visualisation de données	3		
			LOG8235	Agents intelligents pour jeux vidéo	3		
			LOG8715	Conception avancée de jeux vidéo	3		

D		Modifications au programme de génie informatique						D	
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses			
Le programme de <i>Génie informatique</i>			Le programme de <i>Génie informatique</i>						
Liste des cours obligatoires			Liste des cours obligatoires						
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.				
INF1005C	Programmation procédurale	3	INF1005C	Programmation procédurale	3				
INF1010	Programmation orientée objet	3	INF1010	Programmation orientée objet	3				
INF1040	Introduction à l'ingénierie informatique	3	INF1040	Introduction à l'ingénierie informatique	3				
INF1500	Logique des systèmes numériques	3	INF1500	Logique des systèmes numériques	3				
INF1600	Architecture des micro-ordinateurs	3	INF1600	Architecture des micro-ordinateurs	3				
INF1995	Projet initial en ingénierie informatique et travail en équipe	4	INF1900	Projet initial de système embarqué	3	Avec l'augmentation extrêmement importante du nombre d'étudiants en GIGL dans les dernières années, il faut une formule plus souple. Ainsi, nous suggérons de séparer le crédit HPR dans un cours séparé (INF2205) et faire revenir le projet à 3 crédits au lieu de 4.			
			INF2205	Habilités de travail en équipe collaboratif	1				
INF2010	Structure de données et algorithmes	3	INF2010	Structure de données et algorithmes	3				
INF2610	Noyau d'un système d'exploitation	3	INF2610	Noyau d'un système d'exploitation	3				
INF2705	Infographie	3	INF2705	Infographie	3				
INF3005	Communication écrite et orale	1	INF3005	Communication écrite et orale	1				
INF3405	Réseaux informatiques	3	INF3405	Réseaux informatiques	3				
INF3500	Conception et réalisation de systèmes numériques	3	INF3500	Conception et réalisation de systèmes numériques	3				
INF3610	Systèmes embarqués	3	INF3610	Systèmes embarqués	3				
INF3995	Projet de conception d'un système informatique	4	INF3710	Fichiers et bases de données	3	Le cours INF3710 est devenu obligatoire.			
INF4420A	Sécurité Informatique	3	INF3995	Projet de conception d'un système informatique	4				
INF8480	Systèmes répartis et Infonuagique	3	INF4420A	Sécurité Informatique	3				
INF8770	Technologies multimédia	3	INF8480	Systèmes répartis et Infonuagique	3				
LOG1000	Ingénierie logicielle	3	INF8770	Technologies multimédia	3				
LOG2410	Conception logicielle	3	LOG1000	Ingénierie logicielle	3				
LOG2810	Structures discrètes	3	LOG2410	Conception logicielle	3				
LOG2990	Projet de logiciel d'application Web	4	LOG2810	Structures discrètes	3				
MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2	LOG2990	Projet de logiciel d'application Web	4				
MTH1101	Calcul I	2	MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2				
MTH1102	Calcul II	2	MTH1101	Calcul I	2				
MTH2302D	Probabilités et statistique	3	MTH1102	Calcul II	2				
PHS1101	Mécanique pour ingénieurs	3	MTH2302D	Probabilités et statistique	3				
PHS1102	Champs électromagnétiques	3	PHS1101	Mécanique pour ingénieurs	3				
SSH3100*	Sociologie de la technologie	3	PHS1102	Champs électromagnétiques	3				
SSH3201	Économique de l'ingénieur	3	SSH3100*	Sociologie de la technologie	3				
SSH3501	Éthique appliquée en ingénierie	2	SSH3201	Économique de l'ingénieur	3				
STGO1-	Stage obligatoire (4 mois)		SSH3501	Éthique appliquée en ingénierie	2				
INF			STGO1-	Stage obligatoire (4 mois)					
	Cours à option (3 crédits)			Cours à option (3 crédits)					
ELE2307	Thermodynamique statistique et semiconducteurs	3	MEC1210	Thermodynamique	3	Le cours ELE2307 a un nouveau corequis MTH1115 et ce cours n'est pas obligatoire pour GI.			
GBM1610	Biochimie pour ingénieur	3	GBM1610	Biochimie pour ingénieur	3				

D	Modifications au programme de génie informatique		D
AVANT MODIFICATION		APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses
PHS4700 Physique pour les applications multimédia Cours obligatoires 90 * une des versions A, B ou C au choix		PHS4700 Physique pour les applications multimédia Cours obligatoires 93 * une des versions A, B ou C au choix	
Les cours de la filière classique		Les cours de la filière classique	Souplesse du programme Le cours INF3710 est devenu obligatoire
Sigle	Titre du cours cr.	Sigle	
Cours obligatoires (21 crédits)		Au choix	
INF3710	Fichiers et bases de données 3	INF8970	Projet final de génie informatique 6
INF8775	Analyse et conception d'algorithmes 3	ING8971	Projet intégrateur de développement durable
Au choix		Cours à option (9 crédits)	
INF8970	Projet final de génie informatique 6	INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles
ING8971	Projet intégrateur de développement durable	INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification 9
Cours à option (6 crédits)		INF8601	Systèmes informatiques parallèles
INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles	INF8775	Analyse et conception d'algorithmes
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification 6	Cours à option ou orientation (12 crédits)	
INF8601	Systèmes informatiques parallèles	Cours spécialisés de la filière classique 12	
Cours à option ou orientation (12 crédits)		27	
Cours spécialisés de la filière classique 30			

D	Modifications au programme de génie informatique		D																																																																	
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																																																																		
<p>LA CONCENTRATION SÉCURITÉ ET MOBILITÉ EN INFORMATIQUE</p> <p>Avec l'importance toujours croissante du génie informatique et génie logiciel, il existe aujourd'hui de nouveaux domaines fondamentaux pour les ingénieurs informaticiens et les ingénieurs en logiciels, tels que la sécurité informatique, la sécurité réseaux, la validation du logiciel, la conception de sites Web sécuritaire et l'informatique mobile. En particulier, la quantité de terminaux mobiles et d'équipements de réseautage sans fil disponibles sur le marché témoigne de l'importance de ces technologies dans la vie de tous les jours. Les technologies sans fil répondent à un besoin réel : les usagers veulent être en mesure d'accéder à des informations, des données, des images, des vidéos, à partir de diverses plateformes électroniques, n'importe où et n'importe quand, avec une qualité de service acceptable mais tout en étant sécuritaire.</p> <p>Cette concentration « sécurité et mobilité en informatique » répondre aux besoins spécifiques de formation de nos ingénieurs en sécurité et en mobilité. Cette formation doit rendre les ingénieurs capables d'attaquer les problèmes de sécurité au moyen d'une approche intégrant à la fois les aspects d'informatique et des logiciels mobiles, les aspects de sécurité et aussi de comprendre les contraintes nécessaires à la création d'applications mobiles.</p> <p>Modalités d'inscription. La concentration « sécurité et mobilité » n'est pas contingentée. L'étudiant informe le Registrariat de son choix.</p> <p>Cours spécialisés de la concentration SÉCURITÉ ET MOBILITÉ EN INFORMATIQUE</p> <table border="1" data-bbox="86 966 787 1299"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>INF3710</td> <td>Fichiers et base de données</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8402</td> <td>Sécurité des réseaux fixes et mobiles</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8405</td> <td>Informatique Mobile</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8430</td> <td>Investigation numérique en informatique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8801A</td> <td>Applications multimédias</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8980</td> <td>Projet intégrateur en sécurité et mobilité</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>LOG3430</td> <td>Méthodes de test et de validation du logiciel</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8371</td> <td>Ingénierie de la qualité en logiciel</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8415</td> <td>Concepts avancés en infonuagique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cours spécialisés de la concentration</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	INF3710	Fichiers et base de données	3	INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles	3	INF8405	Informatique Mobile	3	INF8430	Investigation numérique en informatique	3	INF8801A	Applications multimédias	3	INF8980	Projet intégrateur en sécurité et mobilité	6	LOG3430	Méthodes de test et de validation du logiciel	3	LOG8371	Ingénierie de la qualité en logiciel	3	LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3		Cours spécialisés de la concentration	30	<p>LA CONCENTRATION SÉCURITÉ ET MOBILITÉ EN INFORMATIQUE</p> <p>Avec l'importance toujours croissante du génie informatique et génie logiciel, il existe aujourd'hui de nouveaux domaines fondamentaux pour les ingénieurs informaticiens et les ingénieurs en logiciels, tels que la sécurité informatique, la sécurité réseaux, la validation du logiciel, la conception de sites Web sécuritaire et l'informatique mobile. En particulier, la quantité de terminaux mobiles et d'équipements de réseautage sans fil disponibles sur le marché témoigne de l'importance de ces technologies dans la vie de tous les jours. Les technologies sans fil répondent à un besoin réel : les usagers veulent être en mesure d'accéder à des informations, des données, des images, des vidéos, à partir de diverses plateformes électroniques, n'importe où et n'importe quand, avec une qualité de service acceptable mais tout en étant sécuritaire.</p> <p>Cette concentration « sécurité et mobilité en informatique » répondre aux besoins spécifiques de formation de nos ingénieurs en sécurité et en mobilité. Cette formation doit rendre les ingénieurs capables d'attaquer les problèmes de sécurité au moyen d'une approche intégrant à la fois les aspects d'informatique et des logiciels mobiles, les aspects de sécurité et aussi de comprendre les contraintes nécessaires à la création d'applications mobiles.</p> <p>Modalités d'inscription. La concentration « sécurité et mobilité » n'est pas contingentée. L'étudiant informe le Registrariat de son choix.</p> <p>Cours au choix (21 crédits)</p> <table border="1" data-bbox="787 966 1482 1299"> <tbody> <tr> <td>INF8430</td> <td>Investigation numérique en informatique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8371</td> <td>Ingénierie de qualité de logiciel</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8405</td> <td>Informatique Mobile</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8801A</td> <td>Applications multimédia</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8402</td> <td>Sécurité des réseaux fixes et mobiles</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG3430</td> <td>Méthodes de test et de validation du logiciel</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8415</td> <td>Concepts avancés en Infonuagique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8xxx ou LOG8xxx</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cours obligatoires</td> <td></td> </tr> <tr> <td>INF8980</td> <td>Projet intégrateur en sécurité et mobilité</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cours spécialisés de la concentration</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>	INF8430	Investigation numérique en informatique	3	LOG8371	Ingénierie de qualité de logiciel	3	INF8405	Informatique Mobile	3	INF8801A	Applications multimédia	3	INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles	3	LOG3430	Méthodes de test et de validation du logiciel	3	LOG8415	Concepts avancés en Infonuagique	3	INF8xxx ou LOG8xxx		3		Cours obligatoires		INF8980	Projet intégrateur en sécurité et mobilité	6		Cours spécialisés de la concentration	27	<p>Souplesse de la concentration Le cours INF3710 est devenu obligatoire.</p>
Sigle	Titre du cours	cr.																																																																		
INF3710	Fichiers et base de données	3																																																																		
INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles	3																																																																		
INF8405	Informatique Mobile	3																																																																		
INF8430	Investigation numérique en informatique	3																																																																		
INF8801A	Applications multimédias	3																																																																		
INF8980	Projet intégrateur en sécurité et mobilité	6																																																																		
LOG3430	Méthodes de test et de validation du logiciel	3																																																																		
LOG8371	Ingénierie de la qualité en logiciel	3																																																																		
LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3																																																																		
	Cours spécialisés de la concentration	30																																																																		
INF8430	Investigation numérique en informatique	3																																																																		
LOG8371	Ingénierie de qualité de logiciel	3																																																																		
INF8405	Informatique Mobile	3																																																																		
INF8801A	Applications multimédia	3																																																																		
INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles	3																																																																		
LOG3430	Méthodes de test et de validation du logiciel	3																																																																		
LOG8415	Concepts avancés en Infonuagique	3																																																																		
INF8xxx ou LOG8xxx		3																																																																		
	Cours obligatoires																																																																			
INF8980	Projet intégrateur en sécurité et mobilité	6																																																																		
	Cours spécialisés de la concentration	27																																																																		

D	Modifications au programme de génie informatique		D																																	
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																																		
	<p>CONCENTRATION EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET SCIENCE DES DONNÉES</p> <p>L'intelligence artificielle prend une place de plus en plus grande dans nos vies. Déjà, plusieurs percées majeures ont été réalisées: voitures autonomes, agents conversationnels, reconnaissance d'images, réponses à des questions de connaissances générales, les plus grands maîtres du jeu de go battus par l'ordinateur, entre autres. Actuellement, d'aucuns voient l'intelligence artificielle jouer un rôle important dans l'avenir de l'informatique. Montréal est d'ailleurs devenue un pôle majeur dans ce domaine, avec plusieurs compagnies majeures, comme Google, Microsoft et Facebook, qui sont venus s'y installer. Cet engouement pour l'intelligence artificielle entraîne une pression sur la demande de main-d'oeuvre qualifiée.</p> <p>La concentration "Intelligence artificielle et science des données" vise à fournir une formation de base permettant de mettre en pratique les techniques les plus récentes en intelligence artificielle, notamment l'apprentissage profond, le traitement automatique de la langue naturelle et la mise en oeuvre de bases de connaissances de grande envergure pour la construction d'un Web sémantique. Puisque les principales applications de l'intelligence artificielle reposent sur l'utilisation de données volumineuses, la formation offerte permettra aussi d'assimiler les différentes méthodes existantes pour la manipulation et l'analyse de ces données.</p> <p><i>Modalités d'inscription. La concentration n'est pas contingentée. L'étudiant informe le Registrarat de son choix.</i></p> <p>Cours obligatoires (9 crédits)</p> <table border="0"> <tr> <td>MTH3302</td> <td>Méthodes probabilistes et statistiques pour l'intelligence artificielle</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8985</td> <td>Projet final en intelligence artificielle</td> <td>6</td> </tr> </table> <p>Cours au choix (12 crédits)</p> <table border="0"> <tr> <td>INF8215</td> <td>Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8225</td> <td>Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8111</td> <td>Fouille de données</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8775</td> <td>Analyse et conception d'algorithmes</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8808</td> <td>Visualisation de données</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8415</td> <td>Concepts avancés en infonuagique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8XXX ou</td> <td>Cours au choix (6 crédits)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>LOG8XXX</td> <td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cours spécialisés de la concentration</td> <td><u>27</u></td> </tr> </table>	MTH3302	Méthodes probabilistes et statistiques pour l'intelligence artificielle	3	INF8985	Projet final en intelligence artificielle	6	INF8215	Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes	3	INF8225	Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage	3	INF8111	Fouille de données	3	INF8775	Analyse et conception d'algorithmes	3	INF8808	Visualisation de données	3	LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3	INF8XXX ou	Cours au choix (6 crédits)	6	LOG8XXX		6		Cours spécialisés de la concentration	<u>27</u>	Nouvelle concentration	
MTH3302	Méthodes probabilistes et statistiques pour l'intelligence artificielle	3																																		
INF8985	Projet final en intelligence artificielle	6																																		
INF8215	Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes	3																																		
INF8225	Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage	3																																		
INF8111	Fouille de données	3																																		
INF8775	Analyse et conception d'algorithmes	3																																		
INF8808	Visualisation de données	3																																		
LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3																																		
INF8XXX ou	Cours au choix (6 crédits)	6																																		
LOG8XXX		6																																		
	Cours spécialisés de la concentration	<u>27</u>																																		

D	Modifications au programme de génie logiciel					D
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses
Le programme de Génie logiciel			Le programme de Génie logiciel			
<u>Liste des cours obligatoires</u>			<u>Liste des cours obligatoires</u>			
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.	
INF1005C	Programmation procédurale	3	INF1005C	Programmation procédurale	3	Avec l'augmentation extrêmement importante du nombre d'étudiants en GIGL dans les dernières années, il faut une formule plus souple. Ainsi, nous suggérons de séparer le crédit HPR dans un cours séparé (INF2205) et faire revenir le projet à 3 crédits au lieu de 4.
INF1010	Programmation orientée objet	3	INF1010	Programmation orientée objet	3	
INF1040	Introduction à l'ingénierie informatique	3	INF1040	Introduction à l'ingénierie informatique	3	
INF1500	Logique des systèmes numériques	3	INF1500	Logique des systèmes numériques	3	
INF1600	Architecture des micro-ordinateurs	3	INF1600	Architecture des micro-ordinateurs	3	
INF1995	Projet initial en ingénierie informatique et travail en équipe	4	INF1900	Projet initial en ingénierie informatique et travail en équipe	3	
INF2010	Structure de données et algorithmes	3	INF2205	Habiletés de travail en équipe collaboratif	1	
INF2610	Noyau d'un système d'exploitation	3	INF2010	Structure de données et algorithmes	3	
INF3405	Réseaux informatiques	3	INF2610	Noyau d'un système d'exploitation	3	
INF3710	Fichiers et bases de données	3	INF3405	Réseaux informatiques	3	
INF8480	Systèmes répartis et Infonuagique	3	INF3710	Fichiers et bases de données	3	
LOG1000	Ingénierie logicielle	3	INF8480	Systèmes répartis et Infonuagique	3	
LOG2410	Conception logicielle	3	LOG1000	Ingénierie logicielle	3	
LOG2420	Conception des interfaces utilisateurs	3	LOG2410	Conception logicielle	3	
LOG2810	Structures discrètes	3	LOG2420	Conception des interfaces utilisateurs	3	
<i>LOG2990</i>	<i>Projet de logiciel d'application Web</i>	<i>4</i>	LOG2810	Structures discrètes	3	
LOG3000	Processus du génie logiciel	3	<i>LOG2990</i>	<i>Projet de logiciel d'application Web</i>	<i>4</i>	
LOG3005	Communication écrite et orale	1	LOG3000	Processus du génie logiciel	3	
LOG3210	Éléments de langages et compilateurs	3	LOG3005	Communication écrite et orale	1	
LOG3430	Méthodes de test et de validation du logiciel	3	LOG3210	Éléments de langages et compilateurs	3	
<i>LOG3900</i>	<i>Projet d'évolution d'un logiciel</i>	<i>4</i>	LOG3430	Méthodes de test et de validation du logiciel	3	
LOG8371	Ingénierie de la qualité en logiciel	3	<i>LOG3900</i>	<i>Projet d'évolution d'un logiciel</i>	<i>4</i>	
MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2	LOG8371	Ingénierie de la qualité en logiciel	3	
MTH1101	Calcul I	2	MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2	
MTH1102	Calcul II	2	MTH1101	Calcul I	2	
MTH2302D	Probabilités et statistique	3	MTH1102	Calcul II	2	
PHS1101	Mécanique pour ingénieurs	3	MTH2302D	Probabilités et statistique	3	
PHS4700	Physique pour les applications multimédia	3	PHS1101	Mécanique pour ingénieurs	3	
SSH3100*	Sociologie de la technologie	3	PHS4700	Physique pour les applications multimédia	3	
SSH3201	Économique de l'ingénieur	3	SSH3100*	Sociologie de la technologie	3	
SSH3501	Éthique appliquée en ingénierie	2	SSH3201	Économique de l'ingénieur	3	
STGO1-LOG	Stage obligatoire (4 mois)		SSH3501	Éthique appliquée en ingénierie	2	
	Cours à option (3 crédits)		STGO1-LOG	Stage obligatoire (4 mois)		
GBM1610	Biochimie pour ingénieur			Cours à option (3 crédits)		
MEC1210	Thermodynamique	3	GBM1610	Biochimie pour ingénieur		
PHS1102	Champs électromagnétiques		MEC1210	Thermodynamique	3	
	Cours obligatoires	93	PHS1102	Champs électromagnétiques		
				Cours obligatoires	93	
* une des versions A, B ou C au choix			* une des versions A, B ou C au choix			

D	Modifications au programme de génie logiciel		D																																	
AVANT MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses																																	
<p>Les cours de la filière classique</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Cours obligatoires (18 crédits)</td> </tr> <tr> <td>INF8775</td> <td>Analyse et conception d'algorithmes</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8430</td> <td>Architecture logicielle et conception avancée</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8470</td> <td>Vérification de la fiabilité et de la sécurité</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Au choix</td> </tr> <tr> <td>ING8971</td> <td><i>Projet intégrateur en développement durable</i></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>LOG8970</td> <td><i>Projet final de conception</i></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cours à option ou orientation (12 crédits)</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cours spécialisés de la filière classique</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>			Sigle	Titre du cours	cr.	Cours obligatoires (18 crédits)			INF8775	Analyse et conception d'algorithmes	3	LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée	3	LOG8470	Vérification de la fiabilité et de la sécurité	3	Au choix			ING8971	<i>Projet intégrateur en développement durable</i>	6	LOG8970	<i>Projet final de conception</i>	6	Cours à option ou orientation (12 crédits)		12	Cours spécialisés de la filière classique		27	<p>Ajout de souplesse au programme (choix de 3 cours parmi 4),</p> <p>Correction d'une erreur de transcription. L'analyse de cours a toujours porté le titre « Projet final en génie logiciel ».</p>			
Sigle	Titre du cours	cr.																																		
Cours obligatoires (18 crédits)																																				
INF8775	Analyse et conception d'algorithmes	3																																		
LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée	3																																		
LOG8470	Vérification de la fiabilité et de la sécurité	3																																		
Au choix																																				
ING8971	<i>Projet intégrateur en développement durable</i>	6																																		
LOG8970	<i>Projet final de conception</i>	6																																		
Cours à option ou orientation (12 crédits)		12																																		
Cours spécialisés de la filière classique		27																																		
<p>Les orientations disponibles en génie logiciel</p> <p>Pour compléter leur formation, les étudiants doivent choisir une des cinq orientations thématiques, à moins qu'ils n'optent pour l'orientation Interactions humain-ordinateur, une orientation personnalisée ou pour le baccalauréat-maîtrise intégré, ou pour 4 des cours à option.</p> <p>LES 12 CRÉDITS À OPTION</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Cours à option (12 crédits, minimum 6 cr. de cours 8XXX)</td> </tr> <tr> <td>INF4420A</td> <td>Sécurité informatique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8215</td> <td>Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8405</td> <td>Informatique mobile</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8601</td> <td>Systèmes informatiques parallèles</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8900</td> <td>Lectures dirigées en génie informatique et logiciel</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8901</td> <td>Projet personnel en génie informatique et logiciel</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG4420</td> <td>Conception de sites web dynamiques et transactionnels</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8415</td> <td>Concepts avancés en infonuagique</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>INTERACTIONS HUMAIN-ORDINATEUR : cette orientation permet à l'étudiant d'acquérir une première spécialisation dans les domaines de l'ingénierie et de l'ergonomie cognitive des interactions humain-ordinateur. Elle porte sur l'analyse, la conception, l'évaluation et la mise au point d'interfaces humain-machine de qualité pour des systèmes interactifs complexes pouvant être utilisés dans différents domaines d'application (ex., production, transport, contrôle de processus, formation, médecine, loisirs). Elle couvre les aspects ergonomiques, informatiques et graphiques des interfaces utilisateurs, et s'intéresse en particulier aux questions d'utilité, d'accessibilité, d'efficacité, d'utilisabilité et d'expérience-utilisateur.</p>			Sigle	Titre du cours	cr.	Cours à option (12 crédits, minimum 6 cr. de cours 8XXX)			INF4420A	Sécurité informatique	3	INF8215	Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes	3	INF8405	Informatique mobile	3	INF8601	Systèmes informatiques parallèles	3	INF8900	Lectures dirigées en génie informatique et logiciel	3	INF8901	Projet personnel en génie informatique et logiciel	3	LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels	3	LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3				
Sigle	Titre du cours	cr.																																		
Cours à option (12 crédits, minimum 6 cr. de cours 8XXX)																																				
INF4420A	Sécurité informatique	3																																		
INF8215	Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes	3																																		
INF8405	Informatique mobile	3																																		
INF8601	Systèmes informatiques parallèles	3																																		
INF8900	Lectures dirigées en génie informatique et logiciel	3																																		
INF8901	Projet personnel en génie informatique et logiciel	3																																		
LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels	3																																		
LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3																																		
<p>Les cours de la filière classique</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Cours au choix (9 crédits)</td> </tr> <tr> <td>INF4420A</td> <td>Sécurité informatique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8775</td> <td>Analyse et conception d'algorithmes</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8430</td> <td>Architecture logicielle et conception avancée</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8470</td> <td>Vérification de la fiabilité et de la sécurité</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Au choix</td> </tr> <tr> <td>ING8971</td> <td><i>Projet intégrateur en développement durable</i></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>LOG8970</td> <td><i>Projet final en génie logiciel</i></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cours à option ou orientation (12 crédits)</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cours spécialisés de la filière classique</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>			Sigle	Titre du cours	cr.	Cours au choix (9 crédits)			INF4420A	Sécurité informatique	3	INF8775	Analyse et conception d'algorithmes	3	LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée	3	LOG8470	Vérification de la fiabilité et de la sécurité	3	Au choix			ING8971	<i>Projet intégrateur en développement durable</i>	6	LOG8970	<i>Projet final en génie logiciel</i>	6	Cours à option ou orientation (12 crédits)		12	Cours spécialisés de la filière classique		27	
Sigle	Titre du cours	cr.																																		
Cours au choix (9 crédits)																																				
INF4420A	Sécurité informatique	3																																		
INF8775	Analyse et conception d'algorithmes	3																																		
LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée	3																																		
LOG8470	Vérification de la fiabilité et de la sécurité	3																																		
Au choix																																				
ING8971	<i>Projet intégrateur en développement durable</i>	6																																		
LOG8970	<i>Projet final en génie logiciel</i>	6																																		
Cours à option ou orientation (12 crédits)		12																																		
Cours spécialisés de la filière classique		27																																		
<p>Les orientations disponibles en génie logiciel</p> <p>Pour compléter leur formation, les étudiants doivent choisir une des cinq orientations thématiques, à moins qu'ils n'optent pour l'orientation Interactions humain-ordinateur, une orientation personnalisée ou pour le baccalauréat-maîtrise intégré, ou pour 4 des cours à option.</p> <p>LES 12 CRÉDITS À OPTION</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Cours à option (12 crédits, minimum 6 cr. de cours 8XXX)</td> </tr> <tr> <td>INF4420A</td> <td>Sécurité informatique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8215</td> <td>Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8405</td> <td>Informatique mobile</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8601</td> <td>Systèmes informatiques parallèles</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8900</td> <td>Lectures dirigées en génie informatique et logiciel</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8901</td> <td>Projet personnel en génie informatique et logiciel</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG4420</td> <td>Conception de sites web dynamiques et transactionnels</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8415</td> <td>Concepts avancés en infonuagique</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>INTERACTIONS HUMAIN-ORDINATEUR : cette orientation permet à l'étudiant d'acquérir une première spécialisation dans les domaines de l'ingénierie et de l'ergonomie cognitive des interactions humain-ordinateur. Elle porte sur l'analyse, la conception, l'évaluation et la mise au point d'interfaces humain-machine de qualité pour des systèmes interactifs complexes pouvant être utilisés dans différents domaines d'application (ex., production, transport, contrôle de processus, formation, médecine, loisirs). Elle couvre les aspects ergonomiques, informatiques et graphiques des interfaces utilisateurs, et s'intéresse en particulier aux questions d'utilité, d'accessibilité, d'efficacité, d'utilisabilité et d'expérience-utilisateur.</p>			Sigle	Titre du cours	cr.	Cours à option (12 crédits, minimum 6 cr. de cours 8XXX)			INF4420A	Sécurité informatique	3	INF8215	Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes	3	INF8405	Informatique mobile	3	INF8601	Systèmes informatiques parallèles	3	INF8900	Lectures dirigées en génie informatique et logiciel	3	INF8901	Projet personnel en génie informatique et logiciel	3	LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels	3	LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3				
Sigle	Titre du cours	cr.																																		
Cours à option (12 crédits, minimum 6 cr. de cours 8XXX)																																				
INF4420A	Sécurité informatique	3																																		
INF8215	Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes	3																																		
INF8405	Informatique mobile	3																																		
INF8601	Systèmes informatiques parallèles	3																																		
INF8900	Lectures dirigées en génie informatique et logiciel	3																																		
INF8901	Projet personnel en génie informatique et logiciel	3																																		
LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels	3																																		
LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3																																		

D	Modifications au programme de génie logiciel						D
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses	
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.		
	9 crédits obligatoires :			9 crédits obligatoires :			
IND8402	Interfaces humain-ordinateur	3	IND8402	Interfaces humain-ordinateur	3		
IND8409	Interfaces humain-ordinateur spécialisées	3	IND8409	Interfaces humain-ordinateur spécialisées	3		
IND8412	Ergonomie des sites Web	3	IND8412	Ergonomie des sites Web	3		
	Au choix (3 crédits) :			Au choix (3 crédits) :			
IND8211	Ingénierie des systèmes d'information		IND8211	Ingénierie des systèmes d'information			
IND8845	Design graphique et interactivité	3	IND8845	Design graphique et interactivité	3		
LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels		LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels			
	Cours spécialisés de la filière classique			Cours spécialisés de la filière classique			
	12			12			
<p>ORIENTATION PERSONNALISÉE : cette orientation est composée de 12 crédits de cours au choix de l'étudiant parmi les cours suivants : les cours à option ci-dessus, d'autres cours du baccalauréat ou des cycles supérieurs (qui doivent alors être approuvés par le responsable du programme). Cette orientation doit être pertinente et cohérente à la réalisation d'une carrière dans le domaine du génie logiciel et doit être approuvée par le responsable du programme. L'étudiant doit choisir un minimum de 6 cr. de cours de la série 8000.</p>			<p>ORIENTATION PERSONNALISÉE : cette orientation est composée de 12 crédits de cours au choix de l'étudiant parmi les cours suivants : les cours à option ci-dessus, d'autres cours du baccalauréat ou des cycles supérieurs (qui doivent alors être approuvés par le responsable du programme). Cette orientation doit être pertinente et cohérente à la réalisation d'une carrière dans le domaine du génie logiciel et doit être approuvée par le responsable du programme. L'étudiant doit choisir un minimum de 6 cr. de cours de la série 8000.</p>				
LA CONCENTRATION MULTIMÉDIA			LA CONCENTRATION MULTIMÉDIA				
<p>Cette concentration fournit une connaissance spécialisée pour le domaine du développement d'applications en média numérique. Elle est orientée vers deux secteurs d'application : les applications de graphismes et d'animation 2D et 3D et le secteur du divertissement interactif. Ces secteurs sont en croissance soutenue depuis plusieurs années et offrent de très bonnes perspectives dans l'industrie. En plus de compléter ses connaissances de base en génie informatique/logiciel avec des notions spécialisées en multimédia, les étudiants pourront mettre en pratique leurs apprentissages dans le projet intégrateur final.</p>			<p>Cette concentration fournit une connaissance spécialisée pour le domaine du développement d'applications en média numérique. Elle est orientée vers deux secteurs d'application : les applications de graphismes et d'animation 2D et 3D et le secteur du divertissement interactif. Ces secteurs sont en croissance soutenue depuis plusieurs années et offrent de très bonnes perspectives dans l'industrie. En plus de compléter ses connaissances de base en génie informatique/logiciel avec des notions spécialisées en multimédia, les étudiants pourront mettre en pratique leurs apprentissages dans le projet intégrateur final.</p>				
<p>Responsable : Olivier GENDREAU, Département de génie informatique et génie logiciel.</p>			<p>Modalités d'inscription. La concentration Multimédia n'est pas contingentée. L'étudiant informe le Registrariat de son choix.</p>				
<p>Modalités d'inscription. La concentration Multimédia n'est pas contingentée. L'étudiant informe le Registrariat de son choix.</p>			<p>Modalités d'inscription. La concentration Multimédia n'est pas contingentée. L'étudiant informe le Registrariat de son choix.</p>				
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.		
	Cours obligatoires (24 crédits)			Cours obligatoire (3 crédits)			
INF2705	Infographie	3	INF2705	Infographie	3		
INF8725	Traitement de signaux et d'images	3	INF8215	Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes	3		
INF8770	Technologies multimédia	3	INF8225	Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage	3		
LOG4715	Conception de jeux vidéo	3	INF8725	Traitement de signaux et d'images	3		
						<p>Pour plus de souplesse, nous enlevons le nom du responsable des concentrations, le responsable du programme étant d'office le responsable de toutes les concentrations.</p> <p>Ajout de souplesse à la concentration (choix de 4 cours parmi 7),</p>	

D		Modifications au programme de génie logiciel				D	
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses	
INF8215	Au choix Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes		INF8770	Technologies multimédia	3		
INF8225	Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage	3	INF8801A	Applications multimédias	3		
			INF8808	Visualisation de données	3		
	Au choix		LOG4715	Conception de jeux vidéo	3		
ING8971	<i>Projet intégrateur en développement durable</i>	6	ING8971	<i>Projet intégrateur en développement durable</i>	6		
LOG8975	<i>Projet intégrateur final en multimédia</i>		LOG8975	<i>Projet final en multimédia</i>			Correction d'une erreur de transcription. L'analyse de cours a toujours porté le titre « Projet final en multimédia ».
	Cours à option (6 crédits, minimum 3 cr. de cours 8XXX)			Cours à option (6 crédits, minimum 3 cr. de cours 8XXX)			
INF4420A	Sécurité informatique	3	INF4420A	Sécurité informatique	3		
INF8405	Informatique mobile	3	INF8405	Informatique mobile	3		
INF8702	Infographie avancée	3	INF8702	Infographie avancée	3		Ajout de 2 nouveaux cours du domaine du jeu vidéo : LOG8235 et LOG8715.
INF8703	Audio numérique	3	INF8703	Audio numérique	3		
INF8775	Analyse et conception d'algorithmes	3	INF8775	Analyse et conception d'algorithmes	3		
INF8801A	Applications multimédias	3	INF8900	Lectures dirigées en génie informatique et logiciel	3		
INF8900	Lectures dirigées en génie informatique et logiciel	3	INF8901	Projet personnel en génie informatique et logiciel	3		
INF8901	Projet personnel en génie informatique et logiciel	3	LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels	3		
LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels	3	LOG8235	Agents intelligents pour jeux vidéo	3		
LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3	LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3		
LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée	3	LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée	3		
	Cours spécialisés de la concentration	27	LOG8715	Architecture de jeux vidéo	3		
				Cours spécialisés de la concentration	27		
LE BACCALAURÉAT-MAÎTRISE INTÉGRÉ : l'étudiant qui fait ce cheminement peut obtenir la concentration Multimédia en choisissant les 6 crédits de cours à option parmi les suivants :			LE BACCALAURÉAT-MAÎTRISE INTÉGRÉ : l'étudiant qui fait ce cheminement peut obtenir la concentration Multimédia en choisissant les 6 crédits de cours à option parmi les suivants :				
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.		
	Cours à option (6 crédits)			Cours à option (6 crédits)			
INF6800 ¹	Conception géométrique et visualisation	3	INF6800 ¹	Conception géométrique et visualisation	3		
INF6802 ¹	Réalité virtuelle	3	INF6802 ¹	Réalité virtuelle	3		
INF6803 ¹	Traitement vidéo et applications	3	INF6804 ¹	Vision par ordinateur	3		Changement de nom et de sigle de INF6803, qui devient INF6804
INF8702	Infographie avancée	3	INF8702	Infographie avancée	3		
INF8703	Audio numérique	3	INF8703	Audio numérique	3		
INF8801A	Applications multimédias	3	INF8801A	Applications multimédias	3		
¹ cours des cycles supérieurs: peut être suivi si la moyenne cumulative de l'étudiant est supérieure ou égale à 2.50			¹ cours des cycles supérieurs: peut être suivi si la moyenne cumulative de l'étudiant est supérieure ou égale à 2.50				
LA CONCENTRATION SÉCURITÉ ET MOBILITÉ EN LOGICIEL			LA CONCENTRATION SÉCURITÉ ET MOBILITÉ EN LOGICIEL				
Avec l'importance toujours croissante du génie informatique et génie logiciel, il existe aujourd'hui de nouveaux domaines fondamentaux pour les ingénieurs informaticiens et les ingénieurs en logiciels, tels que la sécurité informatique, la sécurité réseaux, la validation du logiciel, la conception de sites Web sécuritaire et l'informatique mobile. En particulier, la quantité de terminaux mobiles et d'équipements de réseautage sans fil disponibles sur le marché témoigne de			Avec l'importance toujours croissante du génie informatique et génie logiciel, il existe aujourd'hui de nouveaux domaines fondamentaux pour les ingénieurs informaticiens et les ingénieurs en logiciels, tels que la sécurité informatique, la sécurité réseaux, la validation du logiciel, la conception de sites Web sécuritaire et l'informatique mobile. En particulier, la quantité de terminaux mobiles et				

D	Modifications au programme de génie logiciel		D																																																																																						
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																																																																																							
<p>l'importance de ces technologies dans la vie de tous les jours. Ces technologies répondent à un besoin réel : les usagers veulent être en mesure d'accéder à des informations, des données, des images, des vidéos, à partir de diverses plateformes électroniques, n'importe où et n'importe quand, avec une qualité de service acceptable tout en étant sécuritaire.</p> <p>Cette concentration « sécurité et mobilité » répond aux besoins spécifiques de formation de nos ingénieurs en sécurité et en mobilité. Cette formation doit rendre les ingénieurs capables d'attaquer les problèmes de sécurité au moyen d'une approche intégrant à la fois les aspects d'informatique et des logiciels mobiles, les aspects de sécurité et aussi de comprendre les contraintes nécessaires à la création d'applications mobiles.</p> <p>Responsable : Olivier GENDREAU, Département de génie informatique et génie logiciel.</p> <p>Modalités d'inscription. La concentration « sécurité et mobilité » n'est pas contingentée. L'étudiant informe le Registrariat de son choix.</p> <table border="1" data-bbox="100 727 800 1117"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>INF4420A</td><td>Sécurité Informatique</td><td>3</td></tr> <tr><td>INF8402</td><td>Sécurité des réseaux fixes et mobiles</td><td>3</td></tr> <tr><td>INF8405</td><td>Informatique Mobile</td><td>3</td></tr> <tr><td>INF8430</td><td>Investigation numérique</td><td>3</td></tr> <tr><td>LOG8430</td><td>Architecture logicielle et conception avancée</td><td>3</td></tr> <tr><td>LOG8470</td><td>Vérification de la fiabilité et de la sécurité</td><td>3</td></tr> <tr><td colspan="3">Au choix</td></tr> <tr><td>LOG4420</td><td>Conception de sites web dynamiques et transactionnels</td><td>3</td></tr> <tr><td>LOG8415</td><td>Concepts avancés en infonuagique</td><td>3</td></tr> <tr><td colspan="3">Au choix</td></tr> <tr><td>ING8971</td><td>Projet intégrateur en développement durable</td><td>6</td></tr> <tr><td>LOG8980</td><td>Projet intégrateur en sécurité et mobilité</td><td>6</td></tr> <tr><td colspan="2">Cours spécialisés de la concentration</td><td>27</td></tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	INF4420A	Sécurité Informatique	3	INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles	3	INF8405	Informatique Mobile	3	INF8430	Investigation numérique	3	LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée	3	LOG8470	Vérification de la fiabilité et de la sécurité	3	Au choix			LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels	3	LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3	Au choix			ING8971	Projet intégrateur en développement durable	6	LOG8980	Projet intégrateur en sécurité et mobilité	6	Cours spécialisés de la concentration		27	<p>d'équipements de réseautage sans fil disponibles sur le marché témoigne de l'importance de ces technologies dans la vie de tous les jours. Ces technologies répondent à un besoin réel : les usagers veulent être en mesure d'accéder à des informations, des données, des images, des vidéos, à partir de diverses plateformes électroniques, n'importe où et n'importe quand, avec une qualité de service acceptable tout en étant sécuritaire.</p> <p>Cette concentration « sécurité et mobilité » répond aux besoins spécifiques de formation de nos ingénieurs en sécurité et en mobilité. Cette formation doit rendre les ingénieurs capables d'attaquer les problèmes de sécurité au moyen d'une approche intégrant à la fois les aspects d'informatique et des logiciels mobiles, les aspects de sécurité et aussi de comprendre les contraintes nécessaires à la création d'applications mobiles.</p> <p>Modalités d'inscription. La concentration « sécurité et mobilité » n'est pas contingentée. L'étudiant informe le Registrariat de son choix.</p> <table border="1" data-bbox="800 695 1503 1117"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="3">Cours obligatoire (3 crédits)</td></tr> <tr><td>INF4420A</td><td>Sécurité Informatique</td><td>3</td></tr> <tr><td colspan="3">Cours au choix (18 crédits)</td></tr> <tr><td>INF8402</td><td>Sécurité des réseaux fixes et mobiles</td><td>3</td></tr> <tr><td>INF8405</td><td>Informatique Mobile</td><td>3</td></tr> <tr><td>INF8430</td><td>Investigation numérique</td><td>3</td></tr> <tr><td>LOG4420</td><td>Conception de sites web dynamiques et transactionnels</td><td>3</td></tr> <tr><td>LOG8415</td><td>Concepts avancés en infonuagique</td><td>3</td></tr> <tr><td>LOG8430</td><td>Architecture logicielle et conception avancée</td><td>3</td></tr> <tr><td>LOG8470</td><td>Vérification de la fiabilité et de la sécurité</td><td>3</td></tr> <tr><td colspan="3">Au choix</td></tr> <tr><td>ING8971</td><td>Projet intégrateur en développement durable</td><td>6</td></tr> <tr><td>LOG8980</td><td>Projet final en sécurité et mobilité</td><td>6</td></tr> <tr><td colspan="2">Cours spécialisés de la concentration</td><td>27</td></tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	Cours obligatoire (3 crédits)			INF4420A	Sécurité Informatique	3	Cours au choix (18 crédits)			INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles	3	INF8405	Informatique Mobile	3	INF8430	Investigation numérique	3	LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels	3	LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3	LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée	3	LOG8470	Vérification de la fiabilité et de la sécurité	3	Au choix			ING8971	Projet intégrateur en développement durable	6	LOG8980	Projet final en sécurité et mobilité	6	Cours spécialisés de la concentration		27	<p>Pour plus de souplesse, nous enlevons le nom du responsable des concentrations, le responsable du programme étant d'office le responsable de toutes les concentrations.</p> <p>Ajout de souplesse à la concentration (choix de 6 cours parmi 7),</p> <p>Correction d'une erreur de transcription. L'analyse de cours a toujours porté le titre « Projet final en sécurité et mobilité ».</p>
Sigle	Titre du cours	cr.																																																																																							
INF4420A	Sécurité Informatique	3																																																																																							
INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles	3																																																																																							
INF8405	Informatique Mobile	3																																																																																							
INF8430	Investigation numérique	3																																																																																							
LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée	3																																																																																							
LOG8470	Vérification de la fiabilité et de la sécurité	3																																																																																							
Au choix																																																																																									
LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels	3																																																																																							
LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3																																																																																							
Au choix																																																																																									
ING8971	Projet intégrateur en développement durable	6																																																																																							
LOG8980	Projet intégrateur en sécurité et mobilité	6																																																																																							
Cours spécialisés de la concentration		27																																																																																							
Sigle	Titre du cours	cr.																																																																																							
Cours obligatoire (3 crédits)																																																																																									
INF4420A	Sécurité Informatique	3																																																																																							
Cours au choix (18 crédits)																																																																																									
INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles	3																																																																																							
INF8405	Informatique Mobile	3																																																																																							
INF8430	Investigation numérique	3																																																																																							
LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels	3																																																																																							
LOG8415	Concepts avancés en infonuagique	3																																																																																							
LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée	3																																																																																							
LOG8470	Vérification de la fiabilité et de la sécurité	3																																																																																							
Au choix																																																																																									
ING8971	Projet intégrateur en développement durable	6																																																																																							
LOG8980	Projet final en sécurité et mobilité	6																																																																																							
Cours spécialisés de la concentration		27																																																																																							

D	Modifications au programme de génie logiciel		D																																										
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																																											
	<p>LA CONCENTRATION INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET SCIENCE DES DONNÉES</p> <p>L'intelligence artificielle prend une place de plus en plus grande dans nos vies. Déjà, plusieurs percées majeures ont été réalisées: voitures autonomes, agents conversationnels, reconnaissance d'images, réponses à des questions de connaissances générales, les plus grands maîtres du jeu de go battus par l'ordinateur, entre autres. Actuellement, d'aucuns voient l'intelligence artificielle jouer un rôle important dans l'avenir de l'informatique. Montréal est d'ailleurs devenue un pôle majeur dans ce domaine, avec plusieurs compagnies majeures, comme Google, Microsoft et Facebook, qui sont venus s'y installer. Cet engouement pour l'intelligence artificielle entraîne une pression sur la demande de main-d'œuvre qualifiée.</p> <p>La concentration "Intelligence artificielle et science des données" vise à fournir une formation de base permettant de mettre en pratique les techniques les plus récentes en intelligence artificielle, notamment l'apprentissage profond, le traitement automatique de la langue naturelle et la mise en œuvre de bases de connaissances de grande envergure pour la construction d'un Web sémantique. Puisque les principales applications de l'intelligence artificielle reposent sur l'utilisation de données volumineuses, la formation offerte permettra aussi d'assimiler les différentes méthodes existantes pour la manipulation et l'analyse de ces données.</p> <p><i>Modalités d'inscription. La concentration n'est pas contingentée. L'étudiant informe le Registrariat de son choix.</i></p> <table border="1" data-bbox="808 966 1495 1437"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Cours obligatoires (9 crédits)</td> </tr> <tr> <td>MTH3302</td> <td>Méthodes probabilistes et statistiques pour l'intelligence artificielle</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8985</td> <td>Projet final en intelligence artificielle</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Cours au choix (12 crédits)</td> </tr> <tr> <td>INF8111</td> <td>Fouille de données</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8215</td> <td>Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8225</td> <td>Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8410</td> <td>Ontologies et Web sémantique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>INF8460</td> <td>Traitement automatique de la langue naturelle</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>LOG8235</td> <td>Agents intelligents pour jeux vidéo</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Cours au choix (6 crédits)</td> </tr> <tr> <td>INF8XXX ou LOG8XXX</td> <td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cours spécialisés de la concentration</td> <td><u>27</u></td> </tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	Cours obligatoires (9 crédits)			MTH3302	Méthodes probabilistes et statistiques pour l'intelligence artificielle	3	LOG8985	Projet final en intelligence artificielle	6	Cours au choix (12 crédits)			INF8111	Fouille de données	3	INF8215	Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes	3	INF8225	Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage	3	INF8410	Ontologies et Web sémantique	3	INF8460	Traitement automatique de la langue naturelle	3	LOG8235	Agents intelligents pour jeux vidéo	3	Cours au choix (6 crédits)			INF8XXX ou LOG8XXX		6	Cours spécialisés de la concentration		<u>27</u>	Nouvelle concentration	
Sigle	Titre du cours	cr.																																											
Cours obligatoires (9 crédits)																																													
MTH3302	Méthodes probabilistes et statistiques pour l'intelligence artificielle	3																																											
LOG8985	Projet final en intelligence artificielle	6																																											
Cours au choix (12 crédits)																																													
INF8111	Fouille de données	3																																											
INF8215	Intelligence artificielle : méthodes et algorithmes	3																																											
INF8225	Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage	3																																											
INF8410	Ontologies et Web sémantique	3																																											
INF8460	Traitement automatique de la langue naturelle	3																																											
LOG8235	Agents intelligents pour jeux vidéo	3																																											
Cours au choix (6 crédits)																																													
INF8XXX ou LOG8XXX		6																																											
Cours spécialisés de la concentration		<u>27</u>																																											

D	Modifications au programme de génie mécanique		D
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses	
<u>Orientation Biomécanique-Biomatériaux</u>			
Sigle	Titre du cours	cr.	
GBM2214*	Biomécanique	3	
GBM8570*	Biomatériaux	3	
MEC8350	Éléments de CFAO/IAO	3	
	Cours à option (3 crédits)		
GBM3000	Physiologie, systèmes et technologies		
GBM3103	Réglementation des instruments médicaux	3	
GBM8214	Techniques de modélisation en biomécanique		
GBM8953A	Conception d'équipements performants de cirque		
	Cours de l'orientation	12	
<u>Orientation Biomécanique-Biomatériaux</u>			
Sigle	Titre du cours	cr.	
	Cours à option (12 crédits)		
GBM2214*	Biomécanique	3	
GBM8570*	Biomatériaux	3	
MEC8350	Méthodes avancées en CFAO/IAO	3	
GBM3000	Physiologie, systèmes et technologies	3	
GBM3103	Réglementation des instruments médicaux	3	
GBM8214A	Modélisation éléments finis en biomécanique	3	
GBM8215	Mécanobiologie, Mécano-Imagerie et Thermodynamique du vivant	3	
GBM8953A	Conception d'équipements performants de cirque	3	
	Cours de l'orientation	<u>12</u>	
			Correction du titre du cours MEC8350. Modification du titre et du sigle du cours GBM8214 suite à sa mise à jour. L'inclusion des cours existants de génie mécanique de niveau 8000 dans l'orientation Biomécanique-Biomatériaux accroît la visibilité de ces cours optionnels auprès des étudiants et diminue la possibilité de conflits d'horaire : ajout de GBM8215.

D	MODIFICATIONS AU PROGRAMME DE GÉNIE MÉCANIQUE						D
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses	
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.	Dans le cadre du programme FONCER en Génie par simulation (GPS), une orientation GPS de 12 crédits commune au baccalauréat en génie, mécanique, aérospatial et chimique est mise en place. Une harmonisation des cours de 1 ^{ère} , 2 ^{ème} et 3 ^{ème} années avec une forte composante numérique est requise.	
ELE1403	Éléments d'électrotechnique et d'électronique	3	ELE1403	Éléments d'électrotechnique et d'électronique	3		
INF1005A	Programmation procédurale	3	INF1005A	Programmation procédurale	3		
<i>MEC1110</i>	<i>Projet intégrateur I</i>	<i>3</i>	<i>MEC1110</i>	<i>Projet intégrateur I</i>	<i>3</i>		
MEC1205	Habilités relationnelles et de travail en équipe collaboratif	2	MEC1205	Habilités relationnelles et de travail en équipe collaboratif	2		
MEC1210	Thermodynamique	3	MEC1210	Thermodynamique	3		
MEC1310	Technologies informationnelles en génie mécanique	2	MEC1315	Technologies informationnelles en ingénierie	2		
MEC1410	Statique	2	MEC1410	Statique	2		
MEC1420	Résistance des matériaux I	3	MEC1420	Résistance des matériaux I	3		
MEC1510	Modélisation de systèmes mécaniques	3	MEC1510	Modélisation de systèmes mécaniques	3		
<i>MEC2105</i>	<i>Projet intégrateur II</i>	<i>3</i>	<i>MEC2105</i>	<i>Projet intégrateur II</i>	<i>3</i>		
MEC2115	Méthodes expérimentales et instrumentation	3	MEC2115	Méthodes expérimentales et instrumentation	3		
MEC2200	Dynamique des fluides	3	MEC2200	Dynamique des fluides	3		
MEC2310	Éléments de machines	3	MEC2310	Éléments de machines	3		
MEC2405	Résistance des matériaux II	3	MEC2405	Résistance des matériaux II	3		
MEC2420	Dynamique de l'ingénieur	3	MEC2420	Dynamique de l'ingénieur	3		
MEC2435	Vibrations	3	MEC2435	Vibrations	3		
MEC2500	Définition technologique de produits mécaniques	3	MEC2500	Définition technologique de produits mécaniques	3		
MEC3000	Habilités personnelles et professionnelles	1	MEC3000	Habilités personnelles et professionnelles	1		
MEC3200	Transmission de chaleur	3	MEC3200	Transmission de chaleur	3		
MEC3305	Analyse et commande des systèmes dynamiques	3	MEC3305	Analyse et commande des systèmes dynamiques	3		
MEC3455	Systèmes hydrauliques et pneumatiques	3	MEC3455	Systèmes hydrauliques et pneumatiques	3		
MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2	MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2		
MTH1101	Calcul I	2	MTH1101	Calcul I	2		
MTH1102	Calcul II	2	MTH1102	Calcul II	2		
MTH1115	Équations différentielles	3	MTH1115	Équations différentielles	3		
MTH2210C	Calcul scientifique pour l'ingénieur	3	GCH2545	Modélisation numérique en ingénierie	3		
MTH2302B	Probabilités et statistique	3	MTH2302B	Probabilités et statistique	3		
MTR2000	Matériaux métalliques	3	MTR2000	Matériaux métalliques	3		
SSH3100*	Sociologie de la technologie	3	SSH3100*	Sociologie de la technologie	3		
SSH3201	Économique de l'ingénieur	3	SSH3201	Économique de l'ingénieur	3		
SSH3501	Éthique appliquée à l'ingénierie	2	SSH3501	Éthique appliquée à l'ingénierie	2		
STGO1-MEC	Stage obligatoire (4 mois)	—	STGO1-MEC	Stage obligatoire (4 mois)	—		
Cours obligatoires <u>84</u>			Cours obligatoires <u>84</u>				

D	MODIFICATIONS AU PROGRAMME DE GÉNIE MÉCANIQUE						D
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses	
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.		
	Cours obligatoires (15 crédits)			Cours obligatoires (15 crédits)			
MEC3430	Matériaux polymères	3	MEC3430	Matériaux polymères	3		
MEC3520	Industrialisation des produits	3	MEC3520	Industrialisation des produits	3		
<i>MEC3900</i>	<i>Projet intégrateur III</i>	<i>3</i>	<i>MEC3900</i>	<i>Projet intégrateur III</i>	<i>3</i>		
MEC8276	Systèmes de pompage, ventilation et compression	3	MEC8276	Systèmes de pompage, ventilation et compression	3		
MEC8371	Mesures et modélisation dynamique	3	MEC8371	Mesures et modélisation dynamique	3		
	Cours d'orientation 1	3		Cours d'orientation 1	3		
	Cours d'orientation 2	3		Cours d'orientation 2	3		
	Cours d'orientation 3	3		Cours d'orientation 3	3		
	Cours d'orientation 4	3		Cours d'orientation 4	3		
	Au choix			Au choix			
<i>AER8875</i>	<i>Projet intégrateur IV en génie aérospatial</i>		<i>AER8875</i>	<i>Projet intégrateur IV en génie aérospatial</i>			
<i>ING8971²</i>	<i>Projet intégrateur en développement durable</i>		<i>ING8971²</i>	<i>Projet intégrateur en développement durable</i>			
<i>MEC8310B</i>	<i>Projet d'intégration de systèmes aéronautiques</i>	6	<i>MEC8310B</i>	<i>Projet d'intégration de systèmes aéronautiques</i>	6		
<i>MEC8370</i>	<i>Projet intégrateur IV en génie mécanique (voir la liste des mandats ci-dessous)</i>		<i>MEC8370</i>	<i>Projet intégrateur IV en génie mécanique (voir la liste des mandats ci-dessous)</i>			
	Cours à option (3 crédits)			Cours à option (3 crédits)			
MEC8270	Éléments finis en thermofluide	3	MEC8270	Éléments finis en thermofluide	3		
MEC8470	Éléments finis en mécanique du solide	3	MEC8470	Éléments finis en mécanique du solide	3		
	Cours spécialisés de la filière classique	36		Cours spécialisés de la filière classique	36		

D	MODIFICATIONS AU PROGRAMME DE GÉNIE MÉCANIQUE		D																		
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																			
	<p>ORIENTATION GÉNIE PAR SIMULATION : Les performances croissantes des ordinateurs et des méthodes numériques font de la simulation numérique un outil incontournable dans l'analyse et la conception de produits et procédés tant en industrie qu'en recherche. L'orientation, dite de Génie Par la Simulation ou GPS, vise à enrichir la formation des étudiants pour en faire des usagers éclairés des principes, des méthodes et des outils de modélisation et de simulation dans le cadre du « cycle de modélisation ». Le GPS vise aussi à familiariser les étudiants aux méthodes et savoir-faire numériques en organisant les apprentissages autour de cas pratiques. Les étudiants seront ainsi mieux préparés à jeter un regard critique tant sur les choix stratégiques de méthodes de résolution que sur la précision et la fiabilité des prédictions grâce à la formation en Vérification et Validation (V&V). Cette orientation est offerte conjointement aux étudiants des programmes de génie mécanique, chimique et aérospatial.</p> <table border="1" data-bbox="835 824 1518 1101"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MEC8200</td> <td>Mécanique des fluides assistée par ordinateur</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>MEC8211</td> <td>Vérification et validation en modélisation numérique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>GCH8108</td> <td>Méthodes numériques spécialisées pour phénomènes d'échanges</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>MEC8270 OU MEC8470</td> <td>Éléments finis en thermofluide OU Éléments finis en mécanique du solide</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cours de l'orientation</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	MEC8200	Mécanique des fluides assistée par ordinateur	3	MEC8211	Vérification et validation en modélisation numérique	3	GCH8108	Méthodes numériques spécialisées pour phénomènes d'échanges	3	MEC8270 OU MEC8470	Éléments finis en thermofluide OU Éléments finis en mécanique du solide	3	Cours de l'orientation		12		
Sigle	Titre du cours	cr.																			
MEC8200	Mécanique des fluides assistée par ordinateur	3																			
MEC8211	Vérification et validation en modélisation numérique	3																			
GCH8108	Méthodes numériques spécialisées pour phénomènes d'échanges	3																			
MEC8270 OU MEC8470	Éléments finis en thermofluide OU Éléments finis en mécanique du solide	3																			
Cours de l'orientation		12																			

D	Modifications au programme de génie physique				D
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION		Nature des modifications Remarques diverses
Le programme de <i>Génie physique</i>			Le programme de <i>Génie physique</i>		
Symboles et abréviations utilisés <ul style="list-style-type: none"> • cr. = nombre de crédits • cours en italique : projet intégrateur Note : Les cours de la série 8000 sont des cours de cycles supérieurs.			Symboles et abréviations utilisés <ul style="list-style-type: none"> • cr. = nombre de crédits • cours en italique : projet intégrateur Note : Les cours de la série 8000 sont des cours de cycles supérieurs.		
LES COURS COMMUNS À TOUTES LES FILIÈRES			LES COURS COMMUNS À TOUTES LES FILIÈRES		
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.
ELE3601	Introduction aux circuits électriques	3	ELE3601	Introduction aux circuits électriques	3
INF1005A	Programmation procédurale	3	INF1005A	Programmation procédurale	3
MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2	MTH1007	Algèbre linéaire pour ingénieurs	2
MTH1101	Calcul I	2	MTH1101	Calcul I	2
MTH1102	Calcul II	2	MTH1102	Calcul II	2
MTH1115	Équations différentielles	3	MTH1115	Équations différentielles	3
MTH2120	Analyse appliquée	3	MTH2120	Analyse appliquée	3
MTH2210A	Calcul scientifique pour ingénieur	3	MTH2210A	Calcul scientifique pour ingénieur	3
MTH2302A	Probabilités et statistique	3	MTH2302A	Probabilités et statistique	3
MTH2718	Méthodes mathématiques de la physique	3	MTH2718	Méthodes mathématiques de la physique	3
PHS1101	Mécanique pour ingénieurs	3	PHS1101	Mécanique pour ingénieurs	3
PHS1102	Champs électromagnétiques	3	PHS1102	Champs électromagnétiques	3
PHS1103	Physique atomique et moléculaire	3	PHS1103	Physique atomique et moléculaire	3
PHS1105	Thermodynamique physique	3	PHS1105	Thermodynamique physique	3
PHS1205	Habilités relationnelles et de travail en équipe collaboratif	2	PHS1205	Habilités relationnelles et de travail en équipe collaboratif	2
<i>PHS1903</i>	<i>Projet initial de conception en génie physique</i>	<i>3</i>	<i>PHS1903</i>	<i>Projet initial de conception en génie physique</i>	<i>3</i>
PHS2107	Mécanique supérieure	3	PHS2107	Mécanique supérieure	3
PHS2108	Mécanique quantique I	3	PHS2108	Mécanique quantique I	3
PHS2111	Physique statistique	3	PHS2111	Physique statistique	3
PHS2112	Fondements et applications de l'électromagnétisme	3	PHS2112	Fondements et applications de l'électromagnétisme	3
PHS2114	Science et génie des matériaux	3	PHS2114	Science et génie des matériaux	3
PHS2223	Optique moderne	3	PHS2223	Optique moderne	3
PHS2601	Risques pour la santé en génie physique	1	PHS2601	Risques pour la santé en génie physique	1
<i>PHS2903</i>	<i>Projet de métrologie physique</i>	<i>3</i>	<i>PHS2903</i>	<i>Projet de métrologie physique</i>	<i>3</i>
PHS3000	Communication écrite et orale	1	PHS3000	Communication écrite et orale	1
PHS3104	Mécanique quantique II	3	PHS3104	Mécanique quantique II	3
PHS3105	Cinétique	3	PHS3105	Cinétique	3
PHS3210	Spectroscopie	3	PHS3210	Spectroscopie	3
PHS3301	Physique du solide I	3	PHS3301	Physique du solide I	3

D		Modifications au programme de génie physique				D	
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION			Nature des modifications Remarques diverses	
PHS3302	Physique du solide II	3	PHS3302	Physique du solide II	3	Retrait de la note « * version C ou D » qui n'avait pas de référence dans les sigles au-dessus.	
<i>PHS3903</i>	<i>Projet de simulation</i>	3	<i>PHS3903</i>	<i>Projet de simulation</i>	3		
PHS8270	Lasers	3	PHS8270	Lasers	3		
SSH3100**	Sociologie de la technologie	3	SSH3100*	Sociologie de la technologie	3		
SSH3201	Économique de l'ingénieur	3	SSH3201	Économique de l'ingénieur	3		
SSH3501	Éthique appliquée à l'ingénierie	2	SSH3501	Éthique appliquée à l'ingénierie	2		
STGO1-PHS	Stage obligatoire (4 mois)		STGO1-PHS	Stage obligatoire (4 mois)			
	Cours obligatoires dans toutes les filières	96		Cours obligatoires dans toutes les filières	96		
* version C ou D			* une des versions A, B ou C au choix				
** une des versions A, B ou C au choix							
LES COURS À OPTION			LES COURS À OPTION			Retrait de la note ¹ dans le 1 ^{er} Cours à option qui ne référait à rien.	
Cours spécialisés			Cours spécialisés				
Sigle	Titre du cours	cr.	Sigle	Titre du cours	cr.		
	Cours à option (3 crédits parmi les suivants ¹)			Cours à option (3 crédits parmi les suivants)			
ELE2310	Électronique	3	ELE2310	Électronique	3		
ENE8105	Rayonnement et radioprotection	3	ENE8105	Rayonnement et radioprotection	3		
	Cours à option (3 crédits parmi les suivants)			Cours à option (3 crédits parmi les suivants)			
GBM8802	Biophotonique	3	GBM8802	Biophotonique	3		
PHS8204	Optoélectronique	3	PHS8204	Optoélectronique	3		
	Cours à option (6 crédits parmi les suivants)			Cours à option (6 crédits parmi les suivants)			
<i>GBM8970</i>	<i>Projet intégrateur en génie biomédical</i>	6	<i>GBM8970</i>	<i>Projet intégrateur en génie biomédical</i>	6		
<i>ING8971</i>	<i>Projet intégrateur en développement durable</i>	6	<i>ING8971</i>	<i>Projet intégrateur en développement durable</i>	6		
<i>PHS8972</i>	<i>Projet intégrateur final</i>	6	<i>PHS8972</i>	<i>Projet intégrateur final</i>	6		
	Cours d'orientation (12 crédits)			Cours d'orientation (12 crédits)			
	Cours d'orientation 1 (à préciser)	3		Cours d'orientation 1 (à préciser)	3		
	Cours d'orientation 2 (à préciser)	3		Cours d'orientation 2 (à préciser)	3		
	Cours d'orientation 3 (à préciser)	3		Cours d'orientation 3 (à préciser)	3		
	Cours d'orientation 4 (à préciser)	3		Cours d'orientation 4 (à préciser)	3		
		24			24		
<u>Les orientations en génie physique</u>			<u>Les orientations en génie physique</u>				
Pour compléter leur formation, les étudiants doivent choisir l'orientation personnalisée décrite ci-dessous ou l'une des cinq orientations thématiques, à moins qu'ils n'optent pour le baccalauréat-maîtrise intégré.			Pour compléter leur formation, les étudiants doivent choisir l'orientation personnalisée décrite ci-dessous ou l'une des cinq orientations thématiques, à moins qu'ils n'optent pour le baccalauréat-maîtrise intégré.				
ORIENTATION PERSONNALISÉE :			ORIENTATION PERSONNALISÉE :				
L'orientation personnalisée a pour but de permettre à l'étudiant de choisir un axe de spécialisation pour la fin de sa formation. Elle est composée de cours au choix de l'étudiant, pour un total de 12 crédits, parmi les cours suivants:			L'orientation personnalisée a pour but de permettre à l'étudiant de définir son propre axe de spécialisation afin d'adapter sa formation en fonction de ses objectifs professionnels après le baccalauréat. Elle est composée de cours au choix de l'étudiant, pour un total de 12 crédits, parmi les cours suivants :				
						Le programme de génie physique souhaite élargir les cours	

D	Modifications au programme de génie physique		D																																																																																
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																																																																																	
<p>- les cours du baccalauréat - les cours d'études supérieures</p> <p>Quelques exemples de cheminements, à titre indicatif, menant à des axes de spécialisations pertinentes en génie physique sont présentés ci-après.</p> <p>Note 1: tous les cours doivent être approuvés par le coordonnateur du programme.</p> <p>Note 2: aucune mention de l'axe de spécialisation n'est inscrite sur le relevé de notes.</p> <p>AXE DE SPÉCIALISATION : ÉNERGIE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PHS8603</td> <td>Énergie et environnement</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>PHS8604</td> <td>Conversion directe de l'énergie</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ENE8203</td> <td>Technologies nucléaires</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ENE8210</td> <td>Efficacité des sources d'énergie</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="border-top: 1px solid black;">12</td> </tr> </tbody> </table> <p>AXE DE SPÉCIALISATION : GÉNIE PHOTONIQUE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PHS8203</td> <td>Optique guidée</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>PHS8210</td> <td>Fondements de photonique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>GBM8802¹</td> <td>Biophotonique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>PHS8204¹</td> <td>Optoélectronique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="border-top: 1px solid black;">12</td> </tr> </tbody> </table> <p>¹ Cours est aussi offert dans le cheminement régulier. Si le cours a été suivi dans le cheminement régulier, il ne peut pas compter pour 3 crédits dans l'orientation.</p> <p>AXE DE SPÉCIALISATION : MICRO- ET NANOTECHNOLOGIES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PHS8302</td> <td>Dispositifs électroniques</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>PHS8321</td> <td>Caractérisation des matériaux de pointe</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>PHS8310</td> <td>Microfabrication</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>PHS8311</td> <td>Microsystèmes</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="border-top: 1px solid black;">12</td> </tr> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	PHS8603	Énergie et environnement	3	PHS8604	Conversion directe de l'énergie	3	ENE8203	Technologies nucléaires	3	ENE8210	Efficacité des sources d'énergie	3			12	Sigle	Titre du cours	cr.	PHS8203	Optique guidée	3	PHS8210	Fondements de photonique	3	GBM8802 ¹	Biophotonique	3	PHS8204 ¹	Optoélectronique	3			12	Sigle	Titre du cours	cr.	PHS8302	Dispositifs électroniques	3	PHS8321	Caractérisation des matériaux de pointe	3	PHS8310	Microfabrication	3	PHS8311	Microsystèmes	3			12	<ul style="list-style-type: none"> cours du baccalauréat offerts à Polytechnique Montréal ; cours d'études supérieures offerts à Polytechnique Montréal (voir modalité M12 des règlements des études pour les cours 6000) ; cours hors établissement offerts via le Bureau de coopération interuniversitaire (BCI, voir modalité M8 des règlements). <p>L'orientation personnalisée proposée doit respecter les critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les cours reliés aux sciences naturelles et au génie (incluant les disciplines suivantes : droit, gestion, économie, entrepreneuriat et développement durable) doivent contribuer à un minimum de 6 des 12 crédits de l'orientation spécialisée ; Les cours d'orientation ne doivent pas être équivalents avec les cours du programme obligatoire. Dans le doute, l'étudiant peut contacter le coordonnateur du programme afin d'obtenir un avis. <p>Note 1 : aucune mention de l'axe de spécialisation n'est inscrite sur le relevé de notes de l'étudiant.</p> <p>Note 2 : aucun cours ne peut compter deux fois dans un programme (par exemple comme cours au choix dans le programme obligatoire et comme cours d'orientation de 12 crédits.)</p> <p>Les axes de spécialisations suivants sont fournis, à titre indicatif, pour les étudiants qui souhaitent se spécialiser en génie physique. Pour chaque axe, une liste de cours est proposée parmi laquelle l'étudiant peut choisir ses cours d'orientation. Il est possible de choisir des cours parmi plusieurs axes.</p> <p>AXE DE SPÉCIALISATION : GÉNIE ÉNERGÉTIQUE Cet axe couvre les applications en ingénierie dans le domaine de la production et de la gestion des ressources énergétiques.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PHS8603</td> <td>Énergie et environnement</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>PHS8604</td> <td>Conversion directe de l'énergie</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ENE8203</td> <td>Technologies nucléaires</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ENE8210¹</td> <td>Efficacité des sources d'énergie</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ENE8220¹</td> <td>Transport et utilisation de l'énergie</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ENE8230¹</td> <td>Modélisation techno-économ. des systèmes énergétiques</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ENE6510^{1,2}</td> <td>Modélisation énergétique des bâtiments</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>AXE DE SPÉCIALISATION : GÉNIE NUCLÉAIRE Cet axe vise à développer une expertise en technologies nucléaires pour l'analyse ou la production d'énergie.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table>	Sigle	Titre du cours	cr.	PHS8603	Énergie et environnement	3	PHS8604	Conversion directe de l'énergie	3	ENE8203	Technologies nucléaires	3	ENE8210 ¹	Efficacité des sources d'énergie	3	ENE8220 ¹	Transport et utilisation de l'énergie	3	ENE8230 ¹	Modélisation techno-économ. des systèmes énergétiques	3	ENE6510 ^{1,2}	Modélisation énergétique des bâtiments	3	Sigle	Titre du cours	cr.	<p>pouvant être acceptés dans le cadre d'une orientation personnalisée. Désormais, un maximum de 6 crédits d'orientation pourront être constitués de cours qui ne sont pas directement reliés aux sciences naturelles ou au génie (langue, arts, culture, pédagogie, sciences humaines et sociales, etc.). Ces cours seront sujets à approbation par le coordonnateur du programme.</p> <p>Le programme de génie physique a aboli les orientations pour les remplacer par les axes de spécialisation présentés ici. L'axe de spécialisation « Modélisation mathématique » correspond en fait à l'orientation thématique « Mathématiques de l'ingénieur » de l'École.</p>
Sigle	Titre du cours	cr.																																																																																	
PHS8603	Énergie et environnement	3																																																																																	
PHS8604	Conversion directe de l'énergie	3																																																																																	
ENE8203	Technologies nucléaires	3																																																																																	
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie	3																																																																																	
		12																																																																																	
Sigle	Titre du cours	cr.																																																																																	
PHS8203	Optique guidée	3																																																																																	
PHS8210	Fondements de photonique	3																																																																																	
GBM8802 ¹	Biophotonique	3																																																																																	
PHS8204 ¹	Optoélectronique	3																																																																																	
		12																																																																																	
Sigle	Titre du cours	cr.																																																																																	
PHS8302	Dispositifs électroniques	3																																																																																	
PHS8321	Caractérisation des matériaux de pointe	3																																																																																	
PHS8310	Microfabrication	3																																																																																	
PHS8311	Microsystèmes	3																																																																																	
		12																																																																																	
Sigle	Titre du cours	cr.																																																																																	
PHS8603	Énergie et environnement	3																																																																																	
PHS8604	Conversion directe de l'énergie	3																																																																																	
ENE8203	Technologies nucléaires	3																																																																																	
ENE8210 ¹	Efficacité des sources d'énergie	3																																																																																	
ENE8220 ¹	Transport et utilisation de l'énergie	3																																																																																	
ENE8230 ¹	Modélisation techno-économ. des systèmes énergétiques	3																																																																																	
ENE6510 ^{1,2}	Modélisation énergétique des bâtiments	3																																																																																	
Sigle	Titre du cours	cr.																																																																																	

D	Modifications au programme de génie physique										D
AVANT MODIFICATION					APRÈS MODIFICATION					Nature des modifications Remarques diverses	
AXE DE SPÉCIALISATION : TECHNOLOGIES BIOMÉDICALES					ENE8105 Rayonnement et radioprotection 3						
					ENE8203 Technologies nucléaires 3						
					ENE6002 ² Thermohydraulique de systèmes diphasiques 3						
Sigle Titre du cours cr.					ENE6010 ² Exergie et systèmes énergétiques 3						
4 cours parmi les suivants (12 crédits)					ENE6101 ² Physique statique des réacteurs 3						
GBM1610 Biochimie pour ingénieur 3					ENE6102 ² Cinétique des réacteurs nucléaires 3						
GBM1620 Biologie moléculaire et cellulaire pour ingénieur 3					ENE6103 ² Calcul neutronique des réacteurs 3						
GBM8802 Biophotonique 3					ENE6107 ² Thermique des réacteurs nucléaires 3						
GBM8378 Principes d'imagerie biomédicale 3					ENE6109A ² Gestion du combustible nucléaire 3						
GBM8810 Nanotechnologies biomédicales 3					ENE6111 ² Analyse par activation et radioisotopes 3						
GBM8871 Biomicrosystèmes 3					ENE6120 ² Simulation et commande des réacteurs nucléaires 3						
Cours au choix (approbation requise) 3					ENE6121 ² Sécurité des centrales nucléaires 3						
12					AXE DE SPÉCIALISATION : MATÉRIAUX DE POINTE						
Cheminement dans le programme					Cet axe inclut les microtechnologies, les nanotechnologies et les matériaux quantiques, ainsi que leur caractérisation.						
Voir les cheminements détaillés sur le site Internet de Polytechnique à l'adresse : www.polymtl.ca/etudes/bc/cheminement/physique.php					Sigle Titre du cours cr.						
Le cheminement typique est le suivant (E = études, S = stage)					PHS8302 Dispositifs électroniques 3						
Année 1			Année 2			Année 3			Année 4		
Aut 1	Hiv 2	Été	Aut 3	Hiv 4	Été	Aut 5	Hiv 6	Été	Aut 7	Hiv 8	
E	E		E	E	S	E	E		E	E	
Note : Les cours de la série 8000 sont des cours de cycles supérieurs.					PHS8311 Microsystèmes 3						
					PHS8321 Caractérisation des matériaux de pointe 3						
					PHS6314 ² Germination et croissance des couches minces 3						
					PHS6316 ² Physique mésoscopique 3						
					PHS6317 ² Nanoingénierie des couches minces 3						
					PHS6319 ² Électronique organique 3						
					AXE DE SPÉCIALISATION : OPTIQUE PHOTONIQUE						
					Cet axe regroupe des cours reliés à l'optique, aux guides d'ondes, aux technologies lasers et aux sujets avancés de photonique.						
					Sigle Titre du cours cr.						
					PHS8203 Optique guidée 3						
					PHS8204 Optoélectronique 3						
					PHS8210 Fondements de photonique 3						
					PHS8501 Bases physiques de la télédétection 3						
					PHS6210 ² Optique quantique 3						
					PHS6212 ² Sujets d'actualité en optique photonique 3						
					AXE DE SPÉCIALISATION : TECHNOLOGIES BIOMÉDICALES						
					Cet axe se concentre sur les technologies physiques et leurs applications dans le domaine du génie biomédical et des sciences de la vie.						

D	Modifications au programme de génie physique										D																																																																								
AVANT MODIFICATION			APRÈS MODIFICATION							Nature des modifications Remarques diverses																																																																									
			<table border="1" data-bbox="800 269 1476 521"> <thead> <tr> <th>Sigle</th> <th>Titre du cours</th> <th>cr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GBM8802</td> <td>Biophotonique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>GBM8810</td> <td>Nanotechnologies biomédicales</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>GBM8871</td> <td>Biomicrosystèmes</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>GBM8214A¹</td> <td>Techniques de modélisation en biomécanique</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>GBM8320¹</td> <td>Dispositifs biomédicaux intelligents</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>GBM8378</td> <td>Principes d'imagerie biomédicale</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>GBM8570¹</td> <td>Biomatériaux</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>GBM8770¹</td> <td>Traitement numérique des images biomédicales</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="800 548 1476 573">AXE DE SPÉCIALISATION : MODÉLISATION MATHÉMATIQUE</p> <p data-bbox="800 574 1476 630">Ces cours sont identiques à ceux offerts dans l'orientation thématique « Mathématiques de l'ingénieur ».</p> <p data-bbox="800 657 1476 682">¹ Ce cours est offert par un autre département de l'École.</p> <p data-bbox="800 683 1476 795">² Pour s'inscrire à un cours 6000, l'étudiant doit respecter la modalité M12 des règlements des études. Certains cours 6000 ne sont pas offerts à chaque année : consulter le plan triennal sur la page du cours sur le site Internet de l'École pour connaître les trimestres auxquels le cours est offert.</p> <p data-bbox="800 823 1476 847">Cheminement dans le programme</p> <p data-bbox="800 867 1476 922">Voir les cheminements détaillés sur le site Internet de Polytechnique à l'adresse : www.polymtl.ca/etudes/bc/cheminement/physique.php</p> <p data-bbox="800 946 1476 971">Le cheminement typique est le suivant (E = études, S = stage)</p> <table border="1" data-bbox="806 980 1470 1105"> <thead> <tr> <th colspan="3">Année 1</th> <th colspan="3">Année 2</th> <th colspan="3">Année 3</th> <th colspan="2">Année 4</th> </tr> <tr> <th>Aut</th> <th>Hiv</th> <th>Été</th> <th>Aut</th> <th>Hiv</th> <th>Été</th> <th>Aut</th> <th>Hiv</th> <th>Été</th> <th>Aut</th> <th>Hiv</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th></th> <th>3</th> <th>4</th> <th></th> <th>5</th> <th>6</th> <th></th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>E</td> <td></td> <td>E</td> <td>E</td> <td>S</td> <td>E</td> <td>E</td> <td></td> <td>E</td> <td>E</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="800 1138 1476 1162">Note : Les cours de la série 8000 sont des cours de cycles supérieurs.</p>							Sigle	Titre du cours	cr.	GBM8802	Biophotonique	3	GBM8810	Nanotechnologies biomédicales	3	GBM8871	Biomicrosystèmes	3	GBM8214A ¹	Techniques de modélisation en biomécanique	3	GBM8320 ¹	Dispositifs biomédicaux intelligents	3	GBM8378	Principes d'imagerie biomédicale	3	GBM8570 ¹	Biomatériaux	3	GBM8770 ¹	Traitement numérique des images biomédicales	3	Année 1			Année 2			Année 3			Année 4		Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	1	2		3	4		5	6		7	8	E	E		E	E	S	E	E		E	E			
Sigle	Titre du cours	cr.																																																																																	
GBM8802	Biophotonique	3																																																																																	
GBM8810	Nanotechnologies biomédicales	3																																																																																	
GBM8871	Biomicrosystèmes	3																																																																																	
GBM8214A ¹	Techniques de modélisation en biomécanique	3																																																																																	
GBM8320 ¹	Dispositifs biomédicaux intelligents	3																																																																																	
GBM8378	Principes d'imagerie biomédicale	3																																																																																	
GBM8570 ¹	Biomatériaux	3																																																																																	
GBM8770 ¹	Traitement numérique des images biomédicales	3																																																																																	
Année 1			Année 2			Année 3			Année 4																																																																										
Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv	Été	Aut	Hiv																																																																									
1	2		3	4		5	6		7	8																																																																									
E	E		E	E	S	E	E		E	E																																																																									

D	Modifications au programme de génie biomédical		D																														
AVANT MODIFICATION	APRÈS MODIFICATION	Nature des modifications Remarques diverses																															
	<p>CONCENTRATION robotique médicale: cette orientation est réalisée en France au cours de la dernière année d'études du baccalauréat de génie biomédical. Elle vise à rendre les étudiants capables d'aborder la commande de systèmes robotiques, d'estimer, recalibrer et filtrer des images, de modéliser des systèmes non-linéaires et d'appliquer les connaissances au vivant. Les concepts de haptique et temps réel seront aussi intégrés.</p> <p><i>Responsable : Frédéric Lesage, département de génie électrique</i></p> <p><i>Modalités d'inscription. L'orientation est contingentée : pour effectuer cette année d'échange, il faut avoir fait ses trois premières années en génie biomédical à l'École Polytechnique avec une moyenne cumulative d'au moins 2,75. Puisqu'il s'agit d'un programme d'échange, il faut s'adresser au Service aux étudiants pour les démarches administratives.</i></p> <table border="1" data-bbox="800 755 1476 1101"> <thead> <tr> <th><i>Sigle</i></th> <th><i>Titre du cours</i></th> <th><i>Cr.</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>TPS4560</i></td> <td><i>Reconstruction et modélisation 3D</i></td> <td><i>3</i></td> </tr> <tr> <td><i>TPS4561</i></td> <td><i>Robotique Médicale</i></td> <td><i>3</i></td> </tr> <tr> <td><i>TPS4562</i></td> <td><i>Modélisation et contrôle</i></td> <td><i>3</i></td> </tr> <tr> <td><i>TPS4563</i></td> <td><i>Commande non linéaire</i></td> <td><i>3</i></td> </tr> <tr> <td><i>TPS4564</i></td> <td><i>Technologies thérapeutiques</i></td> <td><i>3</i></td> </tr> <tr> <td><i>TPS4565</i></td> <td><i>Simulations temps réel</i></td> <td><i>3</i></td> </tr> <tr> <td><i>GBM8970</i></td> <td><i>Projet intégrateur en génie biomédical</i></td> <td><i>6</i></td> </tr> <tr> <td><i>TPS4566</i></td> <td><i>Innovation technologique et industrielle</i></td> <td><i>3</i></td> </tr> <tr> <td><i>TPS4567</i></td> <td><i>Étude bibliographique</i></td> <td><i>3</i></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Sigle</i>	<i>Titre du cours</i>	<i>Cr.</i>	<i>TPS4560</i>	<i>Reconstruction et modélisation 3D</i>	<i>3</i>	<i>TPS4561</i>	<i>Robotique Médicale</i>	<i>3</i>	<i>TPS4562</i>	<i>Modélisation et contrôle</i>	<i>3</i>	<i>TPS4563</i>	<i>Commande non linéaire</i>	<i>3</i>	<i>TPS4564</i>	<i>Technologies thérapeutiques</i>	<i>3</i>	<i>TPS4565</i>	<i>Simulations temps réel</i>	<i>3</i>	<i>GBM8970</i>	<i>Projet intégrateur en génie biomédical</i>	<i>6</i>	<i>TPS4566</i>	<i>Innovation technologique et industrielle</i>	<i>3</i>	<i>TPS4567</i>	<i>Étude bibliographique</i>	<i>3</i>	Nouvelle concentration faite à l'étranger en échange.	
<i>Sigle</i>	<i>Titre du cours</i>	<i>Cr.</i>																															
<i>TPS4560</i>	<i>Reconstruction et modélisation 3D</i>	<i>3</i>																															
<i>TPS4561</i>	<i>Robotique Médicale</i>	<i>3</i>																															
<i>TPS4562</i>	<i>Modélisation et contrôle</i>	<i>3</i>																															
<i>TPS4563</i>	<i>Commande non linéaire</i>	<i>3</i>																															
<i>TPS4564</i>	<i>Technologies thérapeutiques</i>	<i>3</i>																															
<i>TPS4565</i>	<i>Simulations temps réel</i>	<i>3</i>																															
<i>GBM8970</i>	<i>Projet intégrateur en génie biomédical</i>	<i>6</i>																															
<i>TPS4566</i>	<i>Innovation technologique et industrielle</i>	<i>3</i>																															
<i>TPS4567</i>	<i>Étude bibliographique</i>	<i>3</i>																															