

Programmes 2020 - 2021

3^e année d'études

En dernière année, l'approfondissement se poursuit par le choix d'une option au sein du département

Département Génie Civil bâtiment durable :

- Infrastructures et Grands Ouvrages (IGO).
- Bâtiment et Energie (BE).

Département Environnement, Energie, Risques:

- Energie et Environnement (EE).
- Risques naturels et industriels (RISK)

Département Ingénierie du sous-sol et exploitation des ressources minérales:

- Ingénierie du sous-sol et exploitation des ressources minérales (ISERM)

Département Eco-conception Matériaux et Procédés (ECOMAP)*

- Eco-conception Matériaux et Procédés (ECOMAP)

Département Informatique et intelligence artificielle.(2IA)*

- Intelligence Artificielle et Sciences des Données (IASD)
- Ingénierie Logicielle (IL)

Département Performance industrielle et systèmes mécatroniques (PRISM)*

- Systèmes Mécatroniques(SYM)
- Génie Industriels et Transition Numérique (GITN)

et par le choix d'un des **six profils métiers** :

- IMSI : Ingénieur Manager Stratégie Innovation
- IA : Ingénieur d'Affaires
- IBD : International Business Developer
- CPC : Chef de Projets Complexes
- RUN : Responsable d'Unité
- ISCM : Ingénieur Supply Chain Manager

Le cursus de formation d'ingénieur se conclut par un projet de fin d'étude en entreprise ou l'élève, en position d'ingénieur, prend en charge la responsabilité d'un projet industriel dans toutes ses dimensions.

3^{ème} année d'études Third year curriculum

Semestre 9

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
	Département technologique/ Technological department	270		20
Module TC 9.1	Filière Métier / professional profile (elective courses)	150		10
	Total semestre 9 / total semester 9	420		30

Semestre 10

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
	Département technologique (option) / Technological department	210		10
	Projet de Fin d'Etudes / Final Project	595	Tuteur (1) rapport (1)	20
		17 semaines	Souten.(1)	20
	Total semestre 10 / total semester 10	805		30

Récapitulatif 3° année	Volume horaire		Crédits
Formation sur site / on site courses:	630		40
○ Filière Métier / professional profile	150		10
○ Département technologique/ Technological department	480		30
Formation en entreprise ou laboratoire / projects in laboratories or compagnies :	595		20
○ Projet de Fin d'Etudes / Final Project (17 semaines)			
Total de la 3° année / Total third year	1225		60

Génie Civil Bâtiment Durable (GCBD)

Civil Engineering and sustainable buildings

Option Infrastructures et Grands Ouvrages (IGO) / Large infrastructures and

Basée sur un socle de connaissances complémentaires dans plusieurs domaines du génie civil (matériaux du GC, Calcul Conception et réalisation d'ouvrage), l'option propose un approfondissement vers les métiers des Bureaux d'études du BTP (Ingénieur calcul, méthodes, Ingénieur contrôle) ou vers les métiers de conducteur de travaux et chargé d'affaires.

Semestre 9

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
GCigo 9.1	Mécanique des structures et matériaux / Structural and Material Mechanics : o Structures de génie civil en béton armé / Reinforced concrete Structures. o Structures mixtes acier - béton / Steel-concrete composite structures o Structures de génie civil en béton précontraint / Pre-stressed concrete Structures.	56 20 16 20	 1 1 1	4
GCigo 9.2	Dynamique des structures, génie parasismique / Structural Dynamics and Earthquake Engineering : o Etude des bâtiments en plasticité / Structural plasticity for buildings o Dynamique des structures / Structural Dynamics o Génie Parasismique / Earthquake Engineering	58 18 20 20	 1 1 1	4
GCigo 9.3	Conception et réalisation des ouvrages d'arts / Design and execution works : Bridges o Interactions sol-structure / Soil and structure interaction o Béton précontraint hyperstatique pour ouvrages d'art /Hyperstatic Pre-Stressed Concrete for bridges o Conception des ponts / Bridge Design	53 22 16 15	 2 1 1	4
GCigo 9.4	Conception réalisation de grands ouvrages de Génie Civil/ Design and execution works : Civil engineering structures o Etudes de méthodes et préparation des chantiers / Preparing Construction Sites, method studies o Génie Civil urbain / Urban Civil works o Le projet d'exécution des grands ouvrages / Working Drawings for Civil works Structures o Visites techniques / Technical visits	47 16 19 12	 1 1 2	4
GCigo 9.5	Eco conception, maintenance et réhabilitation des structures / Eco design : maintenance and rehabilitation of structures : o Durabilité, pathologies et diagnostics des ouvrages en béton, (approche performantielle) / Durability of diagnostic and pathology of concrete structures (the french approach) o Auscultation, maintenance et réparation des ouvrages des ouvrages de génie civil / Inspections maintenance and repair design in civil engineering works o Etude de prix / Construction Price Studies	56 14 24 18	 1 1 1	4
	Total département technologique / Total technological department	270		20

Semestre 10

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Spécialisation élective au choix				
GCigo 10.1 a	Conception et réalisation des ouvrages maritimes / Design and execution works for marine structures o Conception des ouvrages maritimes / Design for marine structures o Bases du projet portuaire / basis of the harbour design o Méthodes d'exécution et études de prix du génie civil portuaire / Techniques constructions and price study for harbour works o Calculs détaillés des ouvrages maritimes / Detailed design for marine works	64 20 14 16 14	 2 1 1 1	5
GCigo 10.2 a	Etude technique « quais et structures marines » / Technical Study « harbor and marine structures ».	146	1	5
GCigo 10.1 b	Maintenance et réhabilitation des bâtiments / Building maintenance and repair o Gestion du patrimoine bâti et réhabilitation de l'enveloppe du bâtiment / Management of park built and building envelope rehabilitation o Diagnostics et pathologies des bâtiments / Diagnostic, pathologies in buildings o Comportement structurel des bâtiments / Structural design of buildings o Réparation des bâtiments en rénovation / Buildings repair for renovation programs	64 20 10 21 13	 2 1 2 1	5
GCigo 10.2 b	Etude technique : Réhabilitation structurelle des bâtiments / Technical Study « Buiding repair and renovation ».	146	1	5
	Total département technologique / Total technological department	210		10

Génie Civil Bâtiment Durable (G CBD)

Civil Engineering and sustainable buildings

Option Bâtiment et Energie / Building and energy

Basée sur un socle de connaissances complémentaires dans plusieurs domaines du génie civil (Calculs de structures, Conception et réalisation de bâtiments, Thermique et énergétique du bâtiment), l'option propose un approfondissement vers les métiers du Bureau d'études (Ingénierie du bâtiment), du contrôle, vers les entreprises de construction et vers les organismes publics ou semi publics.

Semestre 9

Modules	Enseignements	horaire	coefficients	Crédits
GCbe 9.1	Calculs dynamiques et méthodes de construction des bâtiments / Structural Dynamics and construction techniques for building : o Dynamique des structures / Structural Dynamics o Génie Parasismique / Earthquake Engineering o Techniques de construction des bâtiments / Construction Techniques for Buildings	56 20 20 16	 2 2 1	5
GCbe 9.2	Physique des bâtiments et réseaux / Building physics and distribution networks : o Acoustique du bâtiment / Acoustic design for building o Transferts de masse / Mass transfers o Réseaux divers / Distribution Networks design	44 20 10 14	 2 1 1	4
GCbe 9.3	Eco conception des bâtiments durables / Sustainable buildings eco-design o Conception bioclimatique des bâtiments / Building bioclimatic design o Simulation thermique dynamique / Dynamic thermal simulation o Systèmes énergétiques durables / Sustainable energy systems	50 15 15 20	 1 1 2	5
Spécialisation élective au choix				
GCbe9.4a	Spécialisation élective (a) : Réhabilitation énergétique du bâtiment / Specialization (a) : Building energy rehabilitation : o Eclairage / Lighting o Régulation des installations thermiques / Thermal facility regulation o Diagnostics énergétiques et amélioration du confort des bâtiments / Energetic diagnostic and confort and performance improvement for buildings o Etudes de prix des systèmes énergétiques / construction price studies for energetics Equipments o Génie Electrique des installations / Electrical engineering for buildings o Etude d'un bâtiment / Building studies	120 20 30 15 15 15 25	 1 2 1 1 1 1	6

GCbe9.4b	Spécialisation élective (b) : Constructions en bois / Specialization (b) : wood construction : o Calcul des constructions en bois / Wood structures calculation o Conception des bâtiments en bois / Structural design of wood buildings o Conception parasismique des bâtiments en bois / Earthquake engineering for wood buildings o Méthodes et mise en œuvre des structures en bois / Execution works for wood structures o Etude de projet d'un bâtiment en bois/ Wood building study	120 24 30 17 24 25	 1 1 1 1 1	6
GCbe9.4c	Spécialisation élective (c) : Réhabilitation structurelle des bâtiments / Specialization (c) : structural building rehabilitation : o Bâtiments en béton armé / Reinforced concrete buildings o Structures en béton précontraint / Pre-stressed concrete structures o Ouvrages en charpente métallique / Metalic structures o Bâtiments à ossature mixte acier - béton / Steel-concrete composite buildings o Interactions sols-structures / Soils-structures interactions o Ingénierie des structures au feu / Fire engineering	120 24 20 22 14 25 15	 2 2 2 1 2 1	6
	Total département technologique / Total technological department	270		20

Semestre 10

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Spécialisation élective au choix				
GCbe 10.1 a	Maintenance et réhabilitation des bâtiments / Building maintenance and repair o Gestion du patrimoine bâti et réhabilitation de l'enveloppe du bâtiment / Management of park built and building envelope rehabilitation o Diagnostics et pathologies des bâtiments / Diagnostic, pathologies in buildings o Comportement structurel des bâtiments / Structural design of buildings o Réparation des bâtiments en rénovation / Buildings repair for renovation programs	64 20 10 21 13	 2 1 2 1	5
GCbe 10.2 a	Etude technique au choix : o Projet de spécialisation (a) : « Réhabilitation énergétique du bâtiment » o Projet de spécialisation (b) : « Constructions en bois » o Projet de spécialisation (c) : « Réhabilitation structurelle des bâtiments »	146	1	5
GCbe 10.1 b	Conception et réalisation des ouvrages maritimes / Design and execution works for marine structures o Conception des ouvrages maritimes / Design for marine structures o Bases du projet portuaire / basis of the harbour design o Méthodes d'exécution et études de prix du génie civil portuaire / Techniques constructions and price study for harbour works o Calculs détaillés des ouvrages maritimes / Detailed design for marine works	64 20 14 16 14	 2 1 1 1	5
GCbe 10.2 b	Etude technique « quais et structures marines » / Technical Study « harbor and marine structures ».	146	1	5
	Total département technologique / Total technological department	210		10

Environnement, Energie, Risques (2ER)

Environment, Energy, Risks

Option Energie et Environnement / Energy and Environment

L'option « Energie et Environnement » (EE) répond à deux enjeux majeurs de la société : la maîtrise de l'énergie et la préservation de l'environnement. Les étudiants issus de ce cursus seront capables d'imaginer et de proposer des solutions intelligentes, efficaces et durables pour répondre aux attentes de réduction de l'impact écologique et de performance énergétique. Aux côtés de solides compétences techniques, ils feront preuve de réelles aptitudes à animer, communiquer et convaincre.

Ils peuvent intégrer de grands groupes, des PME/PMI, des bureaux d'ingénierie, des collectivités en tant que chargé d'études, chargé d'affaires, responsable de site ou responsable environnement. Ils sont destinés à devenir, à terme, des managers.

Semestre 9

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
2ERee 9.1	Gestion de la qualité des eaux / Management of water quality	55		3
	o Conférence introductive	2		
	o Surveillance environnementale /Monitoring of environmental waters	14	1	
	o Gestion environnementale de l'eau/ Environmental Management of water	13	1	
	o Gestion intégrée des ressources en eau/ Water resources integrated management	6	-	
	o Réseaux d'assainissement / Sewage distribution networks	20	2	
2ERee 9.2	Gestion des sites et sols pollués / Management of polluted sites and soils	22		1
	Risques et enjeux / Risks and issues	22	1	
2ERee 9.3	Economie circulaire/ Circular economy	43		3
	o Conférence introductive	2		
	o ACV et écologie industrielle territoriale/ LCA and industrial territorial economy	20	-	
	o Projet EIT/ ITE project	21	1	
2ERee 9.4	Gestion et valorisation énergétique des déchets / Waste management and energy recovery	30		2
	o Panorama des déchets et réglementation/ Waste overview and regulation	14	1	
	o Panorama des filières de valorisation des déchets/ Waste recovery processes overview	4		
	o Cogénération – Réseaux de fluides énergétiques / -Cogeneration – Energy networks	12	1	
2ERee 9.5	Projet « Traitement des eaux et Valorisation des sous-produits » / Project « Water treatment and by-products recovery »	40		4

2ERee 9.6	Production et utilisation de l'énergie/ Energy production and use	80		7
	o Conférence introductive	2		
	o Energie éolienne/ Wind energy	8	1	
	o Energie solaire photovoltaïque/Solar photovoltaic energy	18	1	
	o Energie hydraulique, énergies marines/ Hydraulic energy, marine energies	14	1	
	o Energie nucléaire / Nuclear energy	12		
	o Etude de cas – Mise en situation-Analyse financière/Case study - Live actions simulation-Financial analysis	16	1	
	o Visites de sites / Sites visits	8		
	Total département technologique / Total technological department	270		20

Semestre 10

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
2ERee 10.1	Stockage et distribution de l'énergie/ Energy storage and distribution	45		2
	o Réseaux intelligents / Smart grids	20	1	
	o Stockage de l'énergie, batteries / Energy storage, batteries	18	1	
	o Energie hydraulique et stockage / Hydraulic energy and storage	7	-	
2ERee 10.2	Efficacité énergétique et intégration des procédés / Energy efficiency and integration of processes	40		2
	o Optimisation énergétique / Energy optimisation	13	1	
	o Intégration des procédés – Modélisation de systèmes énergétiques / Processes integration - Modeling of energetic systems	27	2	
2ERee 10.3	Gestion de la qualité de l'air /Management of air quality	29		2
	o Conf introductive	3		
	o Analyse des polluants atmosphériques (COV, Odeurs et biocontaminants)	10	1	
	o Actions : traiter ou agir à la source / Actions : cleaning up or treating at the source	16	1	
2ERee 10.4	Projet « Energie & Environnement » / « Energy and Environment» Project	96		4
	Total département technologique / Total technological department	210		10

Environnement, Energie, Risques (2ER)

Environment, Energy, Risks

Option Risques naturels et industriels (RISK)/ Natural and industrial risks

L'option « Energie et Environnement » (EE) répond à deux enjeux majeurs de la société : la maîtrise de l'énergie et la préservation de l'environnement. Les étudiants issus de ce cursus seront capables d'imaginer et de proposer des solutions intelligentes, efficaces et durables pour répondre aux attentes de réduction de l'impact écologique et de performance énergétique. Aux côtés de solides compétences techniques, ils feront preuve de réelles aptitudes à animer, communiquer et convaincre.

Ils peuvent intégrer de grands groupes, des PME/PMI, des bureaux d'ingénierie, des collectivités en tant que chargé d'études, chargé d'affaires, responsable de site ou responsable environnement. Ils sont destinés à devenir, à terme, des managers.

Semestre 9

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
2ERrisk 9.1	Introduction aux risques / Introduction to risks	42		3
	o Introduction sur les risques industriels majeurs / Industrial risks introduction	8	-	
	o Industrie pétrochimique / Petrochemical industry	8	1	
	o Industrie gazière / Gaz industry	7	1	
	o Industrie nucléaire / Nuclear industry	8	1	
	o Industrie pyrotechnique / Pyrotechnic industry	7	1	
	o Changements climatiques / Climate change	4	-	
2ERrisk 9.2	Physique des phénomènes dangereux 1 / Physics of hazardous phenomena 1	67		5
	o Débit à la brèche et évaporation/ Leaks and evaporation	7	1	
	o Explosion de gaz / Gaz explosion	7.5	1	
	o BLEVE / BLEVE	6,5	1	
	o Incendie / Fire	8	1	
	o Boilover / Boilover	6,5	-	
	o Electrostatique – ATEX / Electrostatics - ATEX	4.5	0.5	
	o Explosion de poussières / Dust explosion	2	0.5	
	o Emballement réactionnel / Chemical runaway	6	1	
	o PHAST / PHAST	12	-	
	o FLACS / FLACS	7	-	
2ERrisk 9.3	Physique des phénomènes dangereux 2 – Risques naturels / Physics of hazardous phenomena 2 – Natural hazards	58		4
	o Incendies de forêts / Wildland fire	5	1	
	o Sécheresse / Drought	3	-	
	o Sismicité et risque tsunami / Seismicity and tsunami risk	6	-	
	o Météorologie pour l'inondation / Meteorology for flood studies	6	-	
	o Fonctionnement des hydrosystèmes/ Hydrology	14	1	
	o Eboulement rocheux / Rockslide hazard	6	-	
	o Mécanique mouvements gravitaires / Mechanics for gravity movement	12	1	
	o Risque minier / Mining risk	6	1	

2ERrisk 9.4	Analyse et maîtrise des risques 1 / Risks assesment and mangement 1 o Méthode d'analyse des risques / Risks analysis and assessment methods o SIL/ HAZOP / SIL / HAZOP o Analyse quantitative des risques / Quantitative risk analysis and risk based methods o Sûreté de fonctionnement / Dependability o Assurance / Insurance	45 6 8 10 15 6	 1 - - 2 1	3
2ERrisk 9.5	Urgence et gestion de crise 1 / Emergency and crisis mangement 1 o Retour d'expérience de la catastrophe AZF / Experience feedback of the AZF disaster o Introduction à la gestion de crise / Introduction to emergency mangement o Organisation des secours / Emergency management o Aide à la décision / Decision support	22 3 10 5 4	 - 1 1 1	2
Etude technique au choix				
2ERrisk 9.6a	Etude de cas - Risques industriels/ Case study – Industrial risks o Etude de danger / Hazard study o Barrière de maîtrise des risques / Risk management barrier o Etude de cas / Case study	36 6 6 24	 - - 1	3
2ERrisk 9.6b	Etude de cas – Risques naturels / Case study – Natural risks o Hydraulique et dimensionnement de bassin / Hydraulics and basin design o Prévision des crues / Flood forecasting o Etude de cas risque inondation / Flood case study	36 12 7 17	 - - 1	3
Total département technologique / Total technological department		270		20

Semestre 10

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
2ERrisk 10.1	Outils de gestion des risques et des crises / Land use planning and crisis management tools	26		2
	o Prévention des inondations / Flood prevention planning	6	-	
	o Résilience des territoires / Make urban territories more resilient	6	-	
	o Plan Communal de Sauvegarde (PCS) / Communal protection plan	7	1	
	o Plan de Continuité d'Activité (PCA) / Business continuity planning	7	1	
2ERrisk 10.2	Urgence et gestion de crise 2 / Emergency and crisis management 2	98		4
	o Les outils de gestion de crise et la scénarisation des exercices / Crisis management tools and exercise scriptwriting	6	-	
	o Communication de crise / Crisis communication	21	-	
	o OpenStreetMap et son utilisation pour la cartographie de crise / OpenStreetMap and its use for crisis mapping	6	-	
	o Géomatique et gestion de crise / Geomatics and crisis management	15	1	
	o Urgences et crises : cas pratiques et entraînement en simulateur / Emergencies and crises : practical cases and simulator training	50	1	
2ERrisk 10.3	Analyse et maîtrise des risques 2 / Risk assessment and management 2	86		4
	o Conférence introductive / Introduction conference	6	-	
	o Ingénierie de la sécurité / Safety in design	42	3	
	o Facteurs humains et organisationnels / Human and organizational factors	6	-	
	o Cyber sécurité / Cyber security	6	1	
	o Transport de matière dangereuse / Hazardous materials transportation	4	1	
	o Réglementation ATEX / ATEX regulation	4	1	
o Visite de sites industriels / Industrial sites visits	18	-		
	Total département technologique / Total technological department	210		10

Ingénierie du sous-sol et exploitation des ressources minérales (ISERM)

Subsoil Engineering and exploitation of Mineral Resources

Le département «Ingénierie du Sous-sol et Exploitation des Ressources Minérales» forme des ingénieurs capables de relever les défis technologiques induits par l'approvisionnement en matières premières minérales et par l'aménagement du sous-sol. Ils seront capables d'intégrer les enjeux économiques, sociétaux et environnementaux, d'utiliser les nouvelles technologies numériques permettant de rendre les systèmes productifs plus intelligents et de participer au développement la transition énergétique en fournissant toutes les ressources utiles et nécessaires.

Cette formation couvre ainsi trois secteurs d'activité. Celui des mines et des carrières, pour lequel l'ingénieur sera amené à explorer, extraire et transformer les ressources naturelles ou alternatives, cela dans une démarche responsable, raisonnée et concertée. Celui des tunnels et des espaces souterrains, pour lequel l'ingénieur sera apte à maîtriser les travaux géotechniques nécessaires à l'aménagement durable du territoire et du sous-sol urbain. Mais aussi celui des réservoirs souterrains naturels pour permettre le stockage de liquide ou gaz, que l'ingénieur sera apte à dimensionner puis à construire.

Semestre 9

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
ISERM 9.1	Géosciences / Geosciences	56		3
	o Géologie structurale / Structural geology	12	1	
	o Géostatistique / geostatistics	16	1	
	o Phasage et planification / Phasing and planning	12	1	
	o Mécanique des roches / Rock mechanics	16	1	
ISERM 9.2	Méthodes d'exploitation / Operation methods	52		4
	o Le processus extractif / Extraction process	8	1	
	o Exploitation à ciel ouvert / Open pit mining	18	2	
	o Exploitation souterraine / Underground mining	18	2	
	o Ouvrages souterrains / Underground works	8	1	
ISERM 9.3	Projet « Méthodes d'exploitation » / Project	40		5
ISERM 9.4	Projet « Flow-Sheet de traitement » / « Mineral processing flowsheet » project	14		2
ISERM 9.5p	Travaux à ciel ouvert / open pit minig works	50		3
	o Abattage à l'explosif / Blasting	20	1	
	o Chargement et Transport / loading and transport	16	1	
	o Traitement mécanique / Mechanical treatment	14	1	
ISERM 9.6p	Travaux souterrains / Underground works	58		3
	o Abattage mécanique et à l'explosif / mechanized mining and Blasting	24	3	
	o Soutènement / retaining structures			
	o Marinage (Chargement et Roulage) / Mucking	18	3	
	o Auscultation, aérage, exhaure	8	1	
ISERM 9.5al	Période de formation en milieu professionnel (PFMP 1)	6 s		6
	Total département technologique / Total technological department	270h		20

Semestre 10

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Spécialisation élective au choix				
ISERM 10.1a	Approfondissement a : Exploitation de Carrière / Quarrying	120		4
	o Digitalisation des processus et Outils numériques / digital tools			
	•Coralis	26	1	
	•Digitalisation des processus de production	26	1	
	o Environnement, Économie et Sécurité/ Environment, economy and safety			
	•Analyse des risques économiques	6	-	
•Management environnemental, ICPE	16	1		
•Sécurité, RGIE	8	1		
o Projet «Carrière 4.0» / Project « Quarry 4.0 »	38	4		
ISERM 10.1b	Approfondissement b : Exploitation Minière / Mining opérations	120		4
	o Outils numériques d'estimation, d'optimisation, de planification et d'aide à la décision / Digital tools			
	•Surpac	26	2	
	•Whittle	14	1	
	•QGIS	12	1	
	o Environnement, Economie et Sécurité / Environment, economy and safety			
	•Valorisation des minerais	18	1	
	•Gestion de l'environnement (ouvert, réha, abandon)	14	1	
	•Gestion des eaux et des résidus de traitement	20	1	
•Economie Minière	8	-		
•Sécurité	8	-		
ISERM 10.2p	Etude Technique «Carrière, mine, travaux souterrains » / technical study « quarry, minig, underground works »	210	Projet : 2 Rap. : 1 Sout. : 3	6
ISERM 10.2al	Période de formation en milieu professionnel (PFMP 2)	8 s		6
	Total département technologique / Total technological department	330		10

ECO-conception Matériaux et Procédés (ECOMAP)

ECO-design Materials and processes

Parce que respecter notre environnement et notre planète c'est penser et agir différemment, le département ECOMAP propose une formation multidisciplinaire pour créer de façon raisonnée les produits de demain tout en trouvant des solutions de fin de vie aux produits déjà existants. Le département est au carrefour des savoirs et compétences de la mécanique, de la conception, des matériaux, des procédés et du développement durable. Le produit en est le dénominateur commun. Le département s'appuie sur l'agilité, la responsabilité, l'ingéniosité et l'expertise de ses élèves à travers la réalisation de nombreux projets comme l'écoconception d'une coque de voilier ou d'un dispositif médical.

Semestre 9

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
ECOMAP 9.1	Ecomatériaux et composites / Ecomaterials and composites	77		6
	o Poudres et suspensions / Powders and suspensions	12	1	
	o Composites et renforts fibreux / Composites and fibrous reinforcements	19	2	
	o Micro et nanocomposites / Micro and nanocomposites	20	2	
	o Bioplastiques et biocomposites / Bioplastics and biocomposites	26	3	
ECOMAP 9.2	Procédés usuels et émergents / Innovative and current processes	70		5
	o Procédés métallurgiques / Metallurgical processes	16	2	
	o Visites techniques / Technical visits			
	o Procédés plasturgiques et composites/ Polymer and composites processing	23	2	
	o Modélisation des procédés plasturgiques / Modelling of polymer processing	19	2	
	o TP Fabrication additive et simulation du procédé d'injection / Practical works on additive manufacturing and simulation of injection process	12	1	
ECOMAP 9.3	Tenue en service et fin de vie / Operating performance and materials end-of-life	73		5
	o Modélisation du comportement mécanique des composites / Mechanical modelling of composite materials	17	2	
	o TP Caractérisation et modélisation des matériaux composites / Practical works on mechanical modelling of composite materials	14	1	
	o Transferts thermiques / thermal transfer	10	1	
	o Résistance et réaction au feu / Flammability and fire resistance	10	1	
	o Vieillesse et fin de vie des matériaux / Ageing and end-of-life materials	22	2	
ECOMAP 9.4	Projet Eco-Conception / Eco-conception project	50	1	4
	Total département technologique / Total technological department	270		20

Semestre 10

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
ECOMAP 10.1	Les matériaux dans l'industrie / Materials for industry	54		3
	o Les élastomères dans le transport / Engineering elastomers for transport	18	2	
	o Les matériaux pour la santé et le sport / Materials for health and sport	12	1	
	o Les matériaux pour la sécurité et les énergies renouvelables / Materials for security and renewable energies	12	1	
	o Les bioplastiques: un challenge industriel / Bioplastics: an industrial challenge	12	1	
	o Visites techniques / Technical visits			
ECOMAP 10.2	Surface et aspect des matériaux / Surface and materials aspect	50		2
	o Traitement de surface des matériaux / Surface treatments of materials	20	1	
	o Propriétés d'aspect des matériaux: contrôle et conception / Aspect properties of materials: control and conception	16	1	
	o Assemblage des matériaux par collage / Gluing assembly of materials	14	1	
ECOMAP 10.3	Projet au choix/ elective Project :	106		5
	o Structure marine / Marine structure		1	
	o Dispositif médical / Medical device		1	
	Total département technologique / Total technological department	210		10

Informatique et Intelligence Artificielle (2IA) Computer Science and Artificial Intelligence

Option Intelligence Artificielle et Sciences des Données (IASD) / Data Sciences and Artificial intelligence

Cette option propose de former des Data Scientists, et des informaticiens intégrateurs des technologies de l'IA qui pourront se spécialiser dans certains domaines applicatifs (Image, Traitement automatique de la langue) pour imaginer le monde numérique de demain.

Semestre 9

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Tronc commun du département				
2IA 9.1	Conférences / Conferences o Génie logiciel / Software engineering o Intelligence Artificielle / Artificial Intelligence o Ethique et IA / Ethics and AI o Droit du logiciel / Software and the Law o RGPD, Règlement général sur la protection des données / General Data Protection Regulation	10 2 2 2 2 2		
2IA 9.2	Apprentissage automatique avancé / Advanced Machine Learning o Apprentissage automatique avancé / Advanced Machine Learning	50 50	1	4
Spécifique de l'option				
2IAiasd 9.3	Mathématiques pour l'apprentissage automatique et l'optimisation / Mathematics for Machine Learning and optimisation o Approches heuristiques pour l'optimisation combinatoire / Heuristic approaches for combinatorial optimization o Mathématiques avancées pour l'apprentissage automatique / Advanced Mathematics for Machine Learning	70 20 50	1 2	4
2IAiasd 9.4	Aide à la décision / Decision Analysis o Théories de l'incertain / Uncertainty theories o Analyse multicritère / Multiple criteria decision analysis	50 25 25	1 1	4
2IAiasd 9.5	L'homme et la machine / Man and machine o Interaction homme-machine / Human-machine interaction	40	1	4
2IAiasd 9.6	Apprentissage profond / Deep learning o Réseaux de neurones / Neural networks o Réseaux de neurones profonds / Deep neural networks o Apprentissage par renforcement / Reinforcement learning	50 14 20 16	1 1 1	4
	Total département technologique / Total technological department	270		20

Semestre 10

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Spécialité Analyse d'Image / Image analysis speciality				
2IAiasd-img 10.1	Processus Visuels / Visual Processes Acquisition, filtrage, segmentation, mise en correspondance stéréo et mouvement, méthodes perceptuelles. / Acquisition, filtering, segmentation, stereo mapping and motion, perceptual methods.	50	1	3
2IAiasd-img 10.2	Perception 3D et Interprétation / 3D Perception and Interpretation 3D, mouvement, interprétation de scènes, reconnaissance d'objets / 3D, movement, scene interpretation, object recognition.	50	1	3
Spécialité Connaissance et texte / Knowledge and text speciality				
2IAil-iasd-con 10.1	Ingénierie des Connaissances / Knowledge engineering o Gestion de Connaissances / Knowledge management o Modélisation des connaissances et Web sémantique / Knowledge modeling and Semantic Web	50	1	3
		16	2	
		34	1	
2IAiasd-con 10.2	Traitement Automatique du Langage Naturel / Natural Language Processing	50	1	3
Tronc commun du département				
2IA 10.3	Étude technique / technical study Projet de mise en application de méthodes et techniques acquises au sein du département	110	1	4
	Total département technologique / Total technological department	210		6

Informatique et Intelligence Artificielle

Option Ingénierie Logicielle (IL) / Software Engineering

Cette option a pour ambition de former des ingénieurs acteurs de la transition numérique de nos sociétés grâce à leur maîtrise des

Semestre 9

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Tronc commun du département				
2IA 9.1	Conférences / Conferences o Génie logiciel / Software engineering o Intelligence Artificielle / Artificial Intelligence o Ethique et IA / Ethics and AI o Droit du logiciel / Software and the Law o RGPD, Règlement général sur la protection des données / General Data Protection Regulation	10 2 2 2 2 2		
2IA 9.2	Apprentissage automatique avancé / Advanced Machine Learning	50		4
Spécifique de l'option				
2IAil 9.3	Modélisation et vérification de systèmes réactifs critiques / Modeling and Verification of dependable reactive systems o Architectures système / Software architectures o Specification formelle et vérification/ Formal Specification and Verification	50 25 25	1 1	4
2IAil 9.4	Ingénierie dirigée par les modèles / Model Driven Engineering o Méta-modélisation et transformation de modèles / Meta-modeling and Model transformation o Bonnes pratiques et développement centré-architecture / Best development practices and architecture centered development o Sujets et paradigmes actuels en ingénierie du logiciel / Modern software engineering themes and paradigms	50 15 20 15	1 1 1	4
2IAil 9.5	Intelligence ambiante / Ambient intelligence o Internet des objets / Internet of Things o Développement web avancé / Advanced Web development	40 15 25	1 1	3
2IAil 9.6	Système et réseaux / Systems and Networks o Système d'exploitation / Operating systems o Réseaux / Networks	20 13 7	1 1	1
2IAil 9.7	Programmation distribuée / Distributed programming o Client-serveur / Client-server o Architectures n-tiers / Multitier architecture	50 20 30	1 1	4
	Total département technologique / Total technological department	270		20

Semestre 10

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
2IA-il-iasd-con 10.1	Ingénierie des Connaissances / Knowledge engineering	50		3
	o Gestion de Connaissances / Knowledge management	16	1	
	o Modélisation des connaissances et Web sémantique / Knowledge modeling and Semantic Web	34	2	
2IAil 10.2	Systèmes d'Information / Information systems	50		3
	o Cloud computing / Cloud computing	20	1	
	o Urbanisation des SI / IS urbanisation	15	1	
	o Sécurité des SI / IS security	15	1	
2IA 10.3	Étude technique / Technical study	110	1	4
	Projet de mise en application de méthodes et techniques acquise au sein du département			
	Total département technologique / Total technological department	210		10

PeRformance Industrielle et Systèmes Mécatroniques (PRISM)

Industrial Performance and Mechatronics Systems

Option Systèmes Mécatroniques / Mechatronic Systems

Un système mécatronique est un système technique capable de percevoir son milieu environnant, de traiter l'information, de communiquer et d'agir sur et dans son milieu, et qui présente un niveau complet d'intégration du point de vue fonctionnel et physique (NF E 01-010 e). Cette option vise à compléter la formation de nos ingénieurs généralistes pour les ouvrir aux métiers d'architecte de systèmes mécatroniques chargé de la conception interdisciplinaire de systèmes techniques, d'intégrateur ou d'exploitant de tels systèmes mais aussi de chef de projet chargé de développer ou de gérer une activité mécatronique au sein d'une entreprise.

Semestre 9

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
PRISMsym 9.1	Mécanique et Matériaux/ Mechanics and materials	64		6
	o Modélisation des systèmes mécaniques / Mechanic systems modelling	18	1	
	o Vibration des structures / Structural vibrations	20	1	
	o Propriétés et sélection des matériaux / Materials properties and selection	26	1	
PRISMsym 9.2	Méthodes de modélisation / Modelling methods	53		4
	o Méthode EFI / Finite elements method	20	1	
	o Conception dirigée par les modèles (MBD) / Model-Based Design (MBD)	33	1	
PRISMsym 9.3	Capteurs et actionneurs / Sensors and actuators	48		3
	o Actionneurs pour la mécatronique / Actuators for mechatronics	20	1	
	o Capteurs et interfaces / Sensors and interfaces	28	1	
PRISMsym 9.4	Electronique numérique / Digital electronics	40		3
	o Langages de développement / development languages	12	1	
	o Architecture des microcontrôleurs / Architecture of microcontrollers	28	2	
PRISMsym 9.5	Conception mécatronique / Mechatronics design	65		4
	o Méthodes de conception pour la mécatronique / Design methods for mechatronics	20	1	
	o Projet de Développement Industriel Interdisciplinaire (I) / Interdisciplinary Industrial Development Project (I)	45	2	
	Total département technologique / Total technological department	270		20

Semestre 10

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
PRISMsym 10.1	Informatique des systèmes intelligents / Smart systems computer engineering o Intelligence artificielle / Artificial intelligence o Internet des Objets (IoT) / Internet of Things (IoT)	50 30 20	 1 1	3
PRISMsym 10.2	Enseignement électifs / Elective teachings o Enseignement Electif (1 parmi les 4) / Elective courses : · Systèmes embarqués / <i>Embedded systems</i> · Développement Android / <i>Android development</i> · Développement LabView / <i>LabView development</i> · Électronique et Vision / <i>Electronic and Vision</i>	40	1	2
PRISMsym 10.3	Projet d'application / Application project o Usinage et prototypage / Machining and prototyping o Projet de Développement Industriel Interdisciplinaire (II) / Interdisciplinary Industrial Development Project (II)	120 20 100	 1 4	5
	Total département technologique / Total technological department	210		10

PeRformance Industrielle et Systèmes Mécatroniques (PRISM)

Industrial Performance and Mechatronics Systems

Option Génie Industriels et Transition Numérique (GITN) / Industrial

Le Génie Industriel conçoit, améliore (ré-ingénierie) et installe les systèmes industriels de production de biens et de services. L'option GTIN vise à définir et maîtriser les processus métiers par des approches basées sur des modèles de dimensionnement des flux (information, matière et ressources). Un autre focus de cette option est le maintien en conditions opérationnelles des produits et services d'une entreprise. Enfin l'option complète le profil de nos ingénieurs généralistes en formant aux dernières technologies de Transitions Numériques (Modélisation & Simulation, IoT, ERP, PLM, Systèmes-Cyber-Physiques, Cobotisation, Cloud et Media Sociaux ...) pour anticiper l'évolution des systèmes d'information et des usages au cœur des activités des systèmes industriels.

Semestre 9

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
PRISMsitn 9.1	Ingénierie Système : Modélisation et déploiement / Systems Engineering : modeling and deploying	30		2
	o Soutien Logistique Intégré / Integrated Logistic Support	14	1	
PRISMsitn 9.2	o Déploiement de l'Ingénierie Système en Entreprise / System Engineering deployment in Enterprise	16	1	
	Modélisation et simulation des Systèmes Industriels / Industrial Systems Modeling & Simulation	56		4
o Modélisation SysML / SysML Modeling	20	1		
PRISMsitn 9.3	o Simulation / Simulation	36	2	
	Challenge ROBAFIS / ROBAFIS Challenge	62	1	5
PRISMsitn 9.4	Transformation des systèmes d'Information des Entreprises / Enterprise Information System transformation	49		4
	o Système de Planification Avancé (APS) / Advanced Planification System (APS)	25	1	
PRISMsitn 9.5	o Système d'information pour l'entreprise (ERP) et gestion de la chaîne logistique (SCM) / Enterprise Information Tools (ERP) and Supply Chain Management (SCM)	24	1	
	Excellence Opérationnelle / Operational Excellence	73		5
o Aide à la décision et approches pour la gestion d'entreprise / Decision making support and approaches for enterprise management	22	1		
o Lean Management / Lean Management	27	1		
	o Méthode 6 Sigma / 6 Sigma method	24	1	
	Total département technologique / Total technological department	270		20

Semestre 10

Modules	Enseignements	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
PRISMsitn 10.1	Informatique des systèmes intelligents / Smart systems computer engineering	50		3
	o Intelligence artificielle / Artificial intelligence	30	1	
	o Internet des Objets (IoT) / Internet of Things (IoT)	20	1	
PRISMsitn 10.2	Interopérabilité des Systèmes / Systems Interoperability	40		2
	o Système d'exploitation de l'entreprise / Enterprise Operating System	18	1	
	o Interopérabilité et intégration / Interoperability and Integration	22	1	
PRISMsitn 10.3	Projet de Développement Industriel / Industrial Development Project	120	1	5
	Total département technologique / Total technological department	210		10