

# Programmes 3<sup>o</sup> année d'étude

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.
- Bâtiment et énergie.

## **Département Environnement, Energie, Risques:**

- Energie et Gestion Environnementale.
- Option RISques et Crises.

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

- Ressources minérales et conduite d'exploitation

## **Eco-conception Matériaux et Procédés (ECOMAP)\***

- Eco-conception Matériaux et Procédés

## **Informatique et intelligence artificielle.(2IA)\***

- Intelligence Artificielle et Sciences des Données
- Ingénierie Logicielle

## **Performance industrielle et systèmes mécatroniques (PRISM)\***

- Ingénierie des Systèmes Mécatroniques / Mechatronic systems engineering
- Systèmes Industriels et Transition Numérique / Industrial Systems and digital transition

\* : Ces départements sont nouveaux et les programmes présentés seront mis en œuvre en septembre 2019

et par le choix d'un des sept profils métiers :

- IMSI : Ingénieur Manager Stratégie Innovation
- IA : Ingénieur d'Affaires
- IBD : International Business Developer
- CPC : Chef de Projets Complexes
- RUN : Responsable d'Unité
- SCM : Supply Chain Manager
- IRD2M : Ingénieur Recherche et Développement en Mécanique des Matériaux

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° année d'étude (2018-2019)

### Semestre 9

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

### Semestre 10

<b>ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES</b>		<b>Volume horaire</b>	<b>Détail des coefficients</b>	<b>Crédits</b>
	Département technologique (option) / Technological department	210		10
	Projet de Fin d'Etudes / Final Project	17 semaines		20
<b>Total semestre 10 / total semester 10</b>		<b>805</b>		<b>30</b>

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

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES DU DEPARTEMENT  
**Génie Civil Bâtiment Durable(GCBD) 2018-2019**  
 Civil Engineering and sustainable buildings

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

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**

<b>Option Infrastructures et Grands Ouvrages / Large infrastructures and major Works</b>		<b>Volume horaire</b>	<b>Détail des coefficients</b>	<b>Crédits</b>
<b>Module GCigo 9.1</b>	<b>Mécanique des structures et matériaux / Structural and Material Mechanics :</b>	<b>56</b>		
	o Calcul et conception des structures de génie civil en béton armé Calculation and design for Reinforced concrete Structures.	20	1	4
	o Calcul et conception des structures mixtes acier - béton / Calculation and design for steel-concrete composite structures	16	1	
	o Calcul et conception des structures de génie civil en béton précontraint / Calculation and design for Pre-Stressed concrete Structures.	20	1	
<b>Module GCigo 9.2</b>	<b>Dynamique des structures, génie parasismique / Structural Dynamics and Earthquake Engineering :</b>	<b>58</b>		
	o Etude des bâtiments en plasticité / Structural plasticity for buildings	18	1	4
	o Dynamique des structures / Structural Dynamics	20	1	
o Génie Parasismique / Earthquake Engineering	20	1		
<b>Module GCigo 9.3</b>	<b>Conception et réalisation des ouvrages d'arts / Design and execution works : Bridges</b>	<b>50</b>		
	o Interactions sol-structure : stabilité de pentes, fondations, écrans de soutènement / Soil and structure interaction : slope stability, foundations, retaining walls	19	1	4
	o Béton précontraint hyperstatique pour ouvrages d'art / Hyperstatic Pre-Stressed Concrete for bridges	16	1	
	o Conception des ponts / Bridge Design	15	1	
<b>Module GCigo 9.4</b>	<b>Conception réalisation de grands ouvrages de Génie Civil/ Design and execution works : Civil engineering structures</b>	<b>50</b>		
	o Etudes de méthodes et préparation des chantiers / Preparing Construction Sites, method studies	16	1	4
	o Génie Civil urbain / Urban Civil works	22	1	
	o Béton armé appliqué aux grands ouvrages / Reinforced concrete Structures for Civil works	12	1	
	o Visites techniques / Technical visits	--		
<b>Module GCigo 9.5</b>	<b>Eco conception, maintenance et réhabilitation des structures / Eco design : maintenance and rehabilitation of structures :</b>	<b>56</b>		
	o Durabilité, pathologies et diagnostics des ouvrages en béton, (approche performantielle) / Durability of diagnostic and pathology of concrete structures (the french approach)	14	1	4
	o Auscultation, maintenance et réparation des ouvrages des ouvrages de génie civil / Inspections maintenance and repair design in civil engineering works	24	2	
	o Etude de prix – réhabilitation / Construction Price Studies	18	1	
<b>Total département technologique / Total technological department</b>		<b>270</b>		<b>20</b>

## Semestre 10 (2018-2019)

<b>Option Infrastructures et Grands Ouvrages / Large infrastructures and major Works</b>		<b>Volume horaire</b>	<b>Détail des coefficients</b>	<b>Crédits</b>
<b>Module GCigo 10.1</b>	<b>Conception et réalisation des ouvrages portuaires et maritimes / Design and execution works for harbour and marine structures</b>	<b>70</b>		
	○ Conception des ouvrages fluviaux et maritimes / Design for harbour and marine structures	24	1	5
	○ Bases du projet maritime / basis of the design	16	1	
	○ Méthodes d'exécution et études de prix du génie civil portuaire / Techniques constructions and price study for harbour and marine works	16	1	
	○ Calculs détaillés des ouvrages fluviaux et maritimes / Detailed design for harbour and marine works	14	1	
<b>Module GCigo 10.2</b>	<b>Etude technique « quais et structures marines » / Technical Study « harbor and marine structures ».</b>	140	1	5
<b>Total département technologique / Total technological department</b>		<b>210</b>		<b>10</b>

**ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES DU DEPARTEMENT**  
**Génie Civil Bâtiment Durable(GCBD) 2018-2019**  
**Civil Engineering and Sustainable Building**

**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**

<b>Option Bâtiment et Energie / Building and energy</b>		<b>Volume horaire</b>	<b>Détail des coefficients</b>	<b>Crédits</b>
<b>Module GCbe 9.1</b>	<b>Calculs dynamiques et méthodes de construction des bâtiments / Structural Dynamics and construction techniques for building :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dynamique des structures / Structural Dynamics</li> <li>○ Génie Parasismique / Earthquake Engineering</li> <li>○ Techniques de construction des bâtiments / Construction Techniques for Buildings</li> </ul>	<b>56</b>  20 20 16	  2 2 1	   5
<b>Module GCbe 9.2</b>	<b>Physique des bâtiments et réseaux / Building physics and distribution networks :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acoustique du bâtiment / Acoustic design for building</li> <li>○ Transferts de masse / Mass transfers</li> <li>○ Réseaux humides / Distribution Networks design</li> </ul>	<b>44</b>  20 10 14	  2 1 1	   4
<b>Module GCbe 9.3</b>	<b>Eco conception des bâtiments durables / Sustainable buildings eco-design</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conception bioclimatique des bâtiments / Building bioclimatic design</li> <li>○ Simulation thermique dynamique / Dynamic thermal simulation</li> <li>○ Systèmes énergétiques durables / Sustainable energy systems</li> </ul>	<b>60</b>  15 15 20	  1 1 2	   5
<b>Module GCbe9.4a</b>  Ou / or GCbe9.4b  Ou / or GCbe9.4c	<b>Spécialisation 1 : Energétique du bâtiment / Technical knowledge 1 : energy performance for the building :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eclairage / Lighting</li> <li>○ Régulation des installations thermiques / Thermal facility regulation</li> <li>○ Amélioration énergétique du bâtiment et monitoring/ Energetic improvement of building and monitoring</li> <li>○ Exploitation et maintenance des bâtiments / Building operation and maintenance</li> <li>○ Commissionnement des équipements / Equipment commissioning</li> </ul>	<b>120</b>  25 20 40 10 25	  1 1 2 0,5 1	     6
<b>Module GCbe9.4b</b>  Ou / or GCbe9.4a  Ou / or GCbe9.4c	<b>Spécialisation 2 : Constructions en bois / Technical knowledge 2 : wood construction :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Calcul des constructions en bois / Wood structures calculation</li> <li>○ Conception des bâtiments en bois / Structural design of wood buildings</li> <li>○ Conception parasismique des bâtiments en bois / Earthquake engineering for wood buildings</li> <li>○ Méthodes et mise en œuvre des structures en bois / Execution works for wood structures</li> <li>○ Mini projet construction bois / Wooden construction project</li> </ul>	<b>120</b>  24 30 17 24 25	  1 1,5 1 1 1	     6
<b>Module GCbe9.4c</b>  Ou / or GCbe9.4a  Ou / or GCbe9.4b	<b>Spécialisation 3 : Conception structurelle des bâtiments / Technical knowledge 3 : structural building engineering :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Calcul et conception des bâtiments en béton armé / Calculation and design for reinforced concrete buildings</li> <li>○ Calcul et conception des structures en béton précontraint / Calculation and design for pre-stressed concrete structures</li> <li>○ Calcul et conception des bâtiments en charpente métallique / Calculation and design for metallic structures buildings</li> <li>○ Ingénierie des structures au feu / Fire engineering</li> <li>○ Calcul et conception des bâtiments à ossature mixte acier - béton / Calculation and design for steel-concrete composite buildings</li> <li>○ Interactions sols-structures – Travaux spéciaux et soutènement / Soils-structures interactions - Special work and support</li> </ul>	<b>120</b>  24 20 22 15 14 25	  1 1 1 1 1 1	      6
<b>Total semestre 9 / Total semester 9</b>		<b>270</b>		<b>20</b>

## Semestre 10

<b>Option Bâtiment et Energie / Building and energy</b>		<b>Volume horaire</b>	<b>Détail des coefficients</b>	<b>Crédits</b>
<b>Module GCbe 10.1</b>	<b>Maintenance et réhabilitation des bâtiments / Building maintenance and repair</b>	<b>70</b>		
	○ Gestion du patrimoine bâti et évaluation de l'enveloppe du bâtiment / Management of park built and building envelope evaluation	20	2	5
	○ Diagnostics, pathologies et réparation des bâtiments en béton / Diagnostic, pathologies and techniques for repair design in concrete buildings	10	1	
	○ Comportement structurel et conception des bâtiments / Structural behavior and design of buildings	24	2	
	○ Techniques de déconstruction en réhabilitation lourde / Deconstruction and demolition for renovation programs	16	1	
<b>Module GCbe 10.2</b>	<b>Etude technique « réhabilitation de bâtiments » Technical Study « building rehabilitation».</b>	140	1	5
<b>Total département technologique / Total technological department</b>		<b>210</b>		<b>10</b>

**Environnement, Energie, Risques – 2ER (2018-2019)****Environment, Energy, Risks****Option Energie et Gestion Environnementale (EGE) / Energy and Environment Management**

L'option « Energie et Gestion Environnementale » (EGE) 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**

<b>Option Energie et Gestion Environnementale / Energy and Environment Management</b>		<b>Volume horaire</b>	<b>Détail des coefficients</b>	<b>Crédits</b>
<b>Module EGE_9.1</b>	<b>Gestion de la qualité des eaux / Management of water quality</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Surveillance environnementale /Monitoring of environmental waters</li> <li>○ Gestion environnementale de l'eau/ Environmental Management of water</li> <li>○ Gestion intégrée des ressources en eau/ Water resources integrated management</li> <li>○ Réseaux d'assainissement / Sewage distribution networks</li> </ul>	54 12 16 6 20	1 1  2	<b>3</b>
<b>Module EGE_9.2</b>	<b>Gestion des sites et sols pollués / Management of polluted sites and soils</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Risques et enjeux / Risks and issues</li> <li>○ Restauration d'écosystèmes dégradés / Restoration of damaged ecosystems</li> </ul>	32 22 10	1	<b>2</b>
<b>Module EGE_9.3</b>	<b>Ecologie industrielle territoriale/ Industrial territorial ecology</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Economie circulaire/Circular economy</li> <li>○ Projet EIT/ ITE project</li> </ul>	35 15 20	1	<b>2</b>
<b>Module EGE_9.4</b>	<b>Gestion et valorisation énergétique des déchets / Waste management and energy recovery</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Panorama des déchets et réglementation/ Waste overview and regulation</li> <li>○ Panorama des filières de valorisation des déchets/ Waste recovery processes overview</li> <li>○ Cogénération – Réseaux de fluides énergétiques / -Cogeneration – Energy networks</li> </ul>	30 14 4 12	1  1	<b>2</b>
<b>Module EGE_9.5</b>	<b>Projet « Traitement des eaux et Valorisation des sous-produits » / Project « Water treatment and by-products recovery »</b>	<b>45</b>		<b>4</b>
<b>Module EGE_9.6</b>	<b>Production et utilisation de l'énergie/ Energy production and use</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Energie éolienne/ Wind energy</li> <li>○ Energie solaire photovoltaïque/Solar photovoltaic energy</li> <li>○ Energie hydraulique, énergies marines/ Hydraulic energy, marine energies</li> <li>○ Géothermie , Bioénergie / Geothermal energy, Bioenergy</li> <li>○ Energie nucléaire / Nuclear energy</li> <li>○ Analyse financière / Financial analysis</li> <li>○ Etude de cas/Case study</li> <li>○ Mise en situation – jeu de rôles / Live actions simulation – Role playing</li> </ul>	76 8 18 13 10 3 8 8 8	1 1 1    1	<b>7</b>
<b>Total département technologique / Total technological department</b>		<b>272</b>		<b>20</b>

## Semestre 10

<b>Option Energie et Gestion Environnementale / Energy and Environment Management</b>		<b>Volume horaire</b>	<b>Détail des coefficients</b>	<b>Crédits</b>
<b>Module EGE_10.1</b>	<b>Stockage et distribution de l'énergie/ Energy storage and distribution</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Réseaux intelligents / Smart grids</li> <li>○ Stockage de l'énergie, batteries / Energy storage, batteries</li> <li>○ Energie hydraulique et stockage / Hydraulic energy and storage</li> </ul>	<b>38</b>  16 18 4	  1 1	  <b>2</b>
<b>Module EGE_10.2</b>	<b>Efficacité énergétique et intégration des procédés / Energy efficiency and integration of processes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Optimisation énergétique / Energy optimisation</li> <li>○ Intégration des procédés – Modélisation de systèmes énergétiques / Processes integration - Modeling of energetic systems</li> </ul>	<b>40</b>  13 27	  1 2	  <b>2</b>
<b>Module EGE_10.3</b>	<b>Gestion de la qualité de l'air /Management of air quality</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Caractérisation et impact de la pollution atmosphérique/ Characterization and impact of atmospheric pollution</li> <li>○ Captage des émissions diffuses / Trapping of diffuse emissions</li> <li>○ Actions : traiter ou agir à la source / Actions : cleaning up or treating at the source</li> </ul>	<b>42</b>  12  12 18	  1  1 1	    <b>2</b>
<b>Module EGE_10.4</b>	<b>Projet « Energie &amp; Environnement » / « Energy and Environment» Project</b>	<b>90</b>		<b>4</b>
<b>Total département technologique/ Total technological department</b>		<b>210</b>		<b>10</b>



**ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES DU DEPARTEMENT**  
**Environnement, Energie, Risques – 2ER (2018-2019)**  
**Environment, Energy, Risks**

**Option RISques et Crises/ Risks and Crisis Option**

L'ingénieur spécialisé en risques majeurs s'appuie sur une solide formation généraliste. Il peut aussi bien évoluer comme cadre dans la direction QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement) d'une entreprise industrielle, ou dans un bureau d'étude et d'ingénierie en risques (risques technologiques et naturels) que dans l'administration ou les collectivités locales. Cet expert possède une très bonne maîtrise des risques majeurs, de la modélisation de leurs conséquences, de leurs impacts sur le territoire, et des moyens de prévention et de gestion de crise.

**Semestre 9**

<b>Option RISques et Crises/ Risks and Crisis Option</b>		<b>Volume horaire</b>	<b>Détail des coefficients</b>	<b>Crédits</b>
<b>Module RISC_9.1</b>	<b>Introduction sur les risques dans l'industrie / Industrial safety introduction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Introduction aux risques industriels majeurs / Industrial risks introduction</li> <li>○ Les risques dans l'industrie pyrotechnique / Pyrotechnic risks</li> <li>○ Le risque nucléaire / Nuclear risk</li> <li>○ Les risques dans l'industrie pétrolière et gazière / Risks in Oil &amp; Gas industry</li> <li>○ Le transport de matières dangereuses / Transporting hazardous materials</li> </ul>	<b>44</b> 9 6 8 17 4	1 1 0.5	<b>2</b>
<b>Module RISC_9.2</b>	<b>Caractérisation des phénomènes accidentels et modélisation / Industrial accident characterisation and modeling</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le débit à la brèche / Leakage modeling</li> <li>○ Les feux de nappe et feux de torche / Pool and torch fires modeling</li> <li>○ Explosion d'un liquide surchauffé sous pression (BLEVE) / Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion</li> <li>○ L'accident boilover / Boliover accident</li> <li>○ L'explosion d'un nuage de gaz / Vapour Cloud Explosion (VCE -UVCE)</li> <li>○ Modélisation de la dispersion (PHAST) / Dispersion modeling (PHAST)</li> <li>○ Modélisation CFD des explosions (FLACS) / CFD modeling for explosion (FLACS)</li> </ul>	<b>57</b> 7 8 8 8 7 12 7	1 1 1	<b>3</b>
<b>Module RISC_9.3</b>	<b>Règlementation, analyses et maîtrise des risques / Regulation, Hazard methodology and risk control</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Etude de danger / Hazard study</li> <li>○ Règlementation ATEX / ATEX regulation</li> <li>○ Quantitative Risk Assesment (QRA)</li> <li>○ Sureté de fonctionnement / Operating safety</li> <li>○ Méthodes SIL et HAZOP / SIL and HAZOP methods</li> <li>○ Méthodes d'analyse de risques / Hazard methodology</li> </ul>	<b>59</b> 6 10 10 16 10 7	1 1 1 1	<b>3</b>
<b>Module RISC_9.4</b>	<b>Introduction sur les risques naturels / Natural hazard introduction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Risques miniers / Mine risks</li> <li>○ Feux de forêts / Forest fires</li> <li>○ Séismes et tsunamis / Earthquakes and Tsunamis</li> </ul>	<b>18</b> 6 6 6	1 1	<b>2</b>
<b>Module RISC_9.5</b>	<b>Caractérisation des risques naturels et modélisation / Natural hazard characterisation and modeling</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Météorologie pour l'inondation / Meteorology for flood</li> <li>○ Fonctionnement des hydro-systèmes et modélisation hydrologique / Hydrosystem operation and hydrological modeling</li> <li>○ Hydraulique et dimensionnement de bassin / Hydraulics and watershed sizing</li> <li>○ Eboulements / Rock slides</li> <li>○ Mécanique des sols et glissement de terrain / Soils mechanics landslide</li> </ul>	<b>50</b> 6 14 12 6 12	1 1 1	<b>4</b>
<b>Module RISC_9.6</b>	<b>Aspects réglementaires pour les risques naturels/ Regulation methodologies</b> Plan de prévention du risque inondation (PPRI) et gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI) / Flood risk prevention plan (PPRI) and management of aquatic environments and flood prevention (GEMAPI) Gestion communale des risques majeurs / Communal major risks management	<b>12</b> 6 6	1 1	<b>1</b>
<b>Module RISC_9.7</b>	<b>Projet intégrateur Maîtrise des risques au choix / Risk management project</b> Etude de dangers sur un site emplisseur de GPL / Safety analysis on liquid petroleum filling station	<b>35</b>		<b>5</b>

	<b>OU</b> Caractérisation du risque inondation sur un territoire / Flood risk evaluation on a territory			
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>	<b>275</b>		<b>20</b>

## Semestre 10

Option RISques et Crises/ Risks and Crisis Option		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
<b>Module RISC_10.1</b>	<b>Maîtrise et prévention des risques / Risks management and prevention</b>	<b>22</b>		<b>2</b>
	○ Facteurs humains et organisationnels / Human and organisational factors of safety	8		
	○ Plan de Continuité d'Activité (PCA) / Business continuity planning,	7	1	
	○ Plan Communal de Sauvegarde (PCS) / Communal protection plan	7	1	
<b>Module RISC_10.2</b>	<b>Projet Ingénierie de la sécurité / Engineering project for industrial safety</b>	<b>42</b>		<b>3</b>
	○ Ingénierie de la sécurité / Industrial safety engineering	7		
	○ Dimensionnement technique d'un réseau incendie / Technical design of fire protection system	35	1	
<b>Module RISC_10.3</b>	<b>Urgence et aide à la décision / Emergency and decision help</b>	<b>72</b>		<b>3</b>
	○ Retour d'expérience sur AZF / AZF feedback	3		
	○ Aide à la décision / Decision making	8		
	○ Organisation des secours / Rescue organisation	5	1	
	○ Géomatique Open street map / Geomatic with Open street map	6		
	○ Géomatique et gestion de crise / Geomatic for crisis management	15	1	
	○ Méthode de gestion par tableau de bord / Dashboard methodology	6		
	○ Assurance / Insurance	8	1	
○ Communication de crise / Crisis communication	21	1		
<b>Module RISC_10.4</b>	<b>Projet intégrateur gestion de crise / Integrator project Crisis management</b>	<b>74</b>		<b>2</b>
	○ Acteurs et bonnes pratiques en gestion de crise / Good practices of a comprehensive approach to crisis management	20	0.5	
	○ Etude de cas Urgence et Gestion de crise / Case study Emergency and Crisis Manangement	34	1	
	○ Exercices de simulation – Plateforme ISR / Crisis exercises - ISR platform	20	0.5	
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>	<b>210</b>		<b>10</b>

# Ingénierie du sous-sol et exploitation des ressources minérales – ISERM (2018-2019)

## 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

Ressources minérales et conduite d’exploitation		Volume Horaire	Détail des Coefficients	Crédits
<b>Module ISERM 9.1</b>	<b>Géosciences / Geosciences</b>	<b>56</b>		<b>3</b>
	○ Géologie structurale / Structural geology	12	1	
	○ Géostatistique / geostatistics	16	1	
	○ Phasage et planification / Phasing and planning	12	1	
	○ Mécanique des roches / Rock mechanics	16	1	
<b>Module ISERM 9.2</b>	<b>Méthodes d’exploitation / Operation methods</b>	<b>52</b>		<b>4</b>
	○ Le processus extractif / Extraction process	8	1	
	○ Exploitation à ciel ouvert / Open pit mining	18	2	
	○ Exploitation souterraine / Underground mining	18	2	
	○ Ouvrages souterrains / Underground works	8	1	
<b>Module ISERM 9.3</b>	<b>Projet « Méthodes d’exploitation » / Project</b>	<b>40</b>		<b>5</b>
<b>Module ISERM 9.4</b>	<b>Projet « Flow-Sheet de traitement » / « Mineral processing flowsheet » project</b>	<b>14</b>		<b>2</b>
<b>Filière en présentiel</b>				
<b>Module ISERM 9.5p</b>	<b>Travaux à ciel ouvert / open pit minig works</b>	<b>44</b>		<b>3</b>
	○ Abattage à l’explosif / Blasting	14	1	
	○ Chargement et Transport / loading and transport	16	1	
	○ Traitement mécanique / Mechanical treatment	14		
<b>Module ISERM 9.6p</b>	<b>Travaux souterrains / Underground works</b>	<b>50</b>		<b>3</b>
	○ Abattage mécanique et à l’explosif / mechanized mining and Blasting	24	3	
	○ Soutènement / retaining structures	18	3	
	○ Marinage (Chargement et Roulage) / Mucking	8	1	
	○			
<b>Filière par alternance</b>				
<b>Module ISERM 9.5a</b>	<b>Période de formation en milieu professionnel (PFMP 1)</b>	<b>6 s</b>		<b>6</b>
<b>Total département technologique / Total</b>		<b>256h</b>		<b>20</b>

## Semestre 10

Ingénierie du sous-sol et exploitation des ressources minérales		Volume Horaire	Détail des Coefficients	Crédits
<b>Module ISERM 10.1.1</b>	<b>Approfondissement 1 : Exploitation de Carrière / Quarrying</b>	<b>120</b>		<b>4</b>
	○ Digitalisation des processus et Outils numériques / digital tools			
	•Coralis	26	1	
	•Digitalisation des processus de production	26	1	
	○ Environnement, Économie et Sécurité/ Environment, economy and safety		-	
•Analyse des risques économiques	6	1		
•Management environnemental, ICPE	16	1		
•Sécurité, RGIE	8	4		
○ Projet «Carrière 4.0» / Project « Quarry 4.0 »	38			
<b>Module ISERM 10.1.2</b>	<b>Approfondissement 2 : Exploitation Minière / Mining opérations</b>	<b>120</b>		<b>4</b>
	○ 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	
	○ Environnement, Economie et Sécurité / Environment, economy and safety		1	
	•Valorisation des minerais	18	1	
	•Gestion de l'environnement (ouvert, réha, abandon)	14	1	
	•Gestion des eaux et des résidus de traitement	20	-	
	•Economie Minière	8	-	
•Sécurité	8			
<b>Filière en présentiel</b>				
<b>Module ISERM _10.2p</b>	<b>Etude Technique «Carrière, mine, travaux souterrains » / technical study « quarry, minig, underground works »</b>	<b>210</b>	Projet : 2 Rap. : 1 Sout. : 3	<b>6</b>
<b>Filière par alternance</b>				
<b>Module ISERM _10.2a</b>	<b>Période de formation en milieu professionnel (PFMP 2)</b>	<b>8 s</b>		<b>6</b>
<b>Total département technologique / Total</b>		<b>330</b>		<b>10</b>

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES DU DEPARTEMENT  
**ECO-conception Matériaux et Procédés**  
**(ECOMAP) (2019-2020)**  
 ECO-design Materials and processes Department

L'enjeu de ce département est de former des ingénieurs capables d'être acteurs dans la société de demain. Acteur en proposant des solutions qui permettent de réduire l'empreinte environnementale des nouveaux produits mis sur le marché tout en trouvant des solutions de fin de vie aux produits déjà existants. Ces solutions sont pensées en termes de matériaux, de conception et de procédés, disciplines à croiser pour proposer des matériaux innovants et performants.

Cette formation permet d'accéder à différents métiers tels que : R&D, bureau d'étude, méthodes, assistance de production, ingénieur produit, ingénieur qualité, Ingénieur d'affaire.

**Semestre 9/ Semester 9 :**

DEPARTEMENT ECOMAP / Department ECOMAP (270 h)		Volume Horaire	Détail des coefficients	Crédits ECTS
<b>Module ECOMAP 9</b>	<b>Ecomatériaux et composites / Ecomaterials and composites</b>	<b>70</b>		<b>6</b>
	○ Composites et renforts fibreux / Composites and fibrous reinforcements	19	1	
	○ Composites particuliers et nanocomposites / Composites and nanocomposites	20	1	
	○ Bioplastiques et biocomposites / Bioplastics and biocomposites	19	1	
	○ Poudres et suspensions / Powders and suspensions	12	1	
<b>Module ECOMAP 9.2</b>	<b>Procédés usuels et émergents / Innovative and current processes</b>	<b>66</b>		<b>4</b>
	○ Procédés métallurgiques / Metallurgical processes	14	1	
	○ Procédés plasturgiques et composites/ Polymer and composites processing	18	1	
	○ Modélisation / Modelling	22	1	
	○ Fabrication additive / Additive manufacturing	12	1	
<b>Module ECOMAP 9.3</b>	<b>Tenue en service et fin de vie / Operating performance and materials end-of-life</b>	<b>78</b>		<b>6</b>
	○ Modélisation des matériaux composites / Modelling of composites materials	20	2	
	○ Vibrations : analyse modale expérimentale / Vibrations : experimental modal analysis	16	2	
	○ Transferts thermiques / thermal transfer	10	1	
	○ Résistance et réaction au feu / Flammability and fire resistance	10	1	
	○ Vieillesse et valorisation des composites et polymères / Ageing and waste management of composites and polymers	22	2	
<b>Module ECOMAP 9.4</b>	<b>Projet Ecomatériaux / Ecomaterials project</b>	<b>56</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Total département technologique / Total technological department</b>		<b>270</b>		<b>20</b>

**Semestre 10/ Semester 10 :**

DEPARTEMENT ECOMAP / Department ECOMAP (210 h)		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits ECTS
<b>Module ECOMAP 10.1</b>	<b>Matériaux formulés à finalités spécifiques / Materials for specific applications</b>	<b>70</b>		<b>3</b>
	○ Elastomères techniques / Engineering elastomers	18	1	
	○ Matériaux et sport / Materials sport and leisure	12	1	
	○ Matériaux composites interactifs / Smart materials	22	1	
	○ Les bioplastiques : un challenge industriel / Bioplastics : an industrial challenge	18	1	
<b>Module ECOMAP 10.2</b>	<b>Technologies innovantes / Innovative technologies</b>	<b>40</b>		<b>2</b>
	○ Conférences procédés innovants / Lectures on innovative processes	8	1	
	○ Propriétés psychosensorielles et sanitaires / Psychosensorial and sanitary properties	16	2	
	○ Traitement de surface des matériaux / Surface treatments of materials	16	2	
<b>Module ECOMAP 10.3 A</b>	<b>Projet au choix : Structure marine / Marine structure</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Module ECOMAP 10.3 B</b>	<b>Projet au choix : Dispositif médical / Medical device</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

# Informatique et Intelligence Artificielle (2IA) 2019-2020

## 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

Intelligence Artificielle et Sciences des Données (IASD) Data Sciences and Artificial Intelligence (DSAI)		Volume Horaire / Hours	Détail des coef. / Coefficients	Crédits ECTS / ECTS credits
<b>Tronc commun du département / Common core</b>				
<b>Module 2IA 9.1</b>	<b>Conférences / Conferences</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Génie logiciel / Software engineering</li> <li>○ Intelligence Artificielle / Artificial Intelligence</li> <li>○ Ethique et IA / Ethics and AI</li> <li>○ Droit du logiciel / Software and the Law</li> <li>○ RGPD, Règlement général sur la protection des données / General Data Protection Regulation</li> </ul>	<b>10</b> 2 2 2 2 2		
<b>Module 2IA 9.2</b>	<b>Apprentissage automatique avancé / Advanced Machine Learning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Apprentissage automatique supervisé et non supervisé avancé / Advanced supervised and non-supervised Machine Learning</li> <li>○ Autres approches (semi-supervisées, par renforcement...) / Other Machine Learning approaches (semi-supervised and reinforcement learning)</li> </ul>	<b>50</b>  20  30	  2  3	  4
<b>Spécifique de l'option / Option-specific</b>				
<b>Module 2IAiasd 9.3</b>	<b>Mathématiques pour l'apprentissage automatique et l'optimisation / Mathematics for Machine Learning and optimisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Optimisation algorithmique / Algorithmic Optimisation</li> <li>○ Mathématiques avancées pour l'apprentissage automatique / Advanced Mathematics for Machine Learning</li> </ul>	<b>70</b>  20  50	  1  2	  4
<b>Module 2IAiasd 9.4</b>	<b>Théorie de la décision / Decision theory</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Théorie de l'incertain / Theory of Uncertainty</li> <li>○ Analyse multicritère / Multicriteria analysis</li> <li>○ Théorie des jeux / Games theory</li> </ul>	<b>50</b> 20  15 15	 1  1 1	 4
<b>Module 2IAiasd 9.5</b>	<b>L'homme et la machine / Man and machine</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Visualisation / Visualisation</li> <li>○ Interaction homme-machine / Human-machine interaction</li> </ul>	<b>40</b> 20  20	 1  1	 4
<b>Module 2IAiasd 9.6</b>	<b>Apprentissage profond / Deep learning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Réseaux de neurones profonds / Deep neural networks</li> <li>○ Plateformes de développement / Development platforms</li> </ul>	<b>50</b> 25  25	 1  1	 4
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>	<b>270</b>		<b>20</b>

#### Semestre 10

Intelligence Artificielle et Sciences des Données (IASD) Data Sciences and Artificial Intelligence (DSAI)		Volume Horaire / Hours	Détail des coef. / Coefficients	Crédits ECTS / ECTS credits
<b>Module 2IAiasd_img 10.1</b>	<b>Spécialité analyse d'images / Image analysis speciality</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Traitement d'images (segmentation, 3D,</li> </ul>	<b>100</b> 50 50	 1 1	 6

	interprétation) / Image treatments o Perception 3D, reconnaissance d'objets			
<b>Module 2IAiasd_con 10.1</b>	<b>Spécialité connaissance et texte</b> o Ingénierie des Connaissances o Traitement Automatique du Langage Naturel	<b>100</b> 50 50	1 1	6
<b>Module 2IAiasd 10.2</b>	<b>Étude technique</b> o Projet de mise en application de méthodes et techniques acquises au sein du département	<b>110</b>	1	4
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>	<b>210</b>		<b>10</b>

**ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES DU DEPARTEMENT**  
**Informatique et Intelligence Artificielle (2IA)**  
**2019-2020**  
**Computer Science and Artificial Intelligence**

**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 méthodes, des paradigmes et des technologies nécessaires à la conception et au développement de solutions logicielles pertinentes. Pour compléter cette expertise en Ingénierie Logicielle, des fondamentaux d'Intelligence Artificielle permettront d'intégrer des approches automatiques de résolution de problèmes ou d'interprétation sémantique à des services logiciels innovants.

**Semestre 9**

<b>Ingénierie Logicielle (IL) Software Engineering (SE)</b>		<b>Volume Horaire / Hours</b>	<b>Détail des coef. / Coeffi cients</b>	<b>Crédits ECTS / ECTS credits</b>
<b>Tronc commun du département / Common core</b>				
<b>Module 2IA 9.1</b>	<b>Conférences / Conferences</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Génie logiciel / Software engineering</li> <li>○ Intelligence Artificielle / Artificial Intelligence</li> <li>○ Ethique et IA / Ethics and AI</li> <li>○ Droit du logiciel / Software and the Law</li> <li>○ RGPD, Règlement général sur la protection des données / General Data Protection Regulation</li> </ul>	<b>10</b> 2 2 2 2 2		
<b>Module 2IA 9.2</b>	<b>Apprentissage automatique avancé / Advanced Machine Learning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Apprentissage automatique supervisé et non supervisé avancé / Advanced supervised and non-supervised Machine Learning</li> <li>○ Autres approches (semi-supervisées, par renforcement...) / Other Machine Learning approaches (semi-supervised and reinforcement learning)</li> </ul>	<b>50</b> 15 15 20	1 1 1	4
<b>Spécifique de l'option / Option-specific</b>				
<b>Module 2IAil 9.3</b>	<b>Génie logiciel avancé / Advanced software engineering</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spécification formelle (vérification, validation) / Formal specification (verification, validation)</li> <li>○ Architectures logicielles / Software architecture</li> </ul>	<b>50</b> 25 25	1 1	4
<b>Module 2IAil 9.4</b>	<b>Ingénierie dirigée par les modèles / Model Driven Engineering</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Méta-modélisation / Meta-modeling</li> <li>○ Transformation de modèles / Model transformation</li> <li>○ Initiation à la recherche en génie logiciel / Initiation to Research in Software engineering</li> </ul>	<b>50</b> 20 15 15	1 1 1	4
<b>Module 2IAil 9.5</b>	<b>Intelligence ambiante / Ambient intelligence</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Logiciel embarqué / Embedded software</li> <li>○ Internet des objets / Internet of Things</li> </ul>	<b>40</b> 20 20	1 1	4
<b>Module 2IAil 9.6</b>	<b>Système et réseaux / Systems and Networks</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Système d'exploitation / Operating systems</li> <li>○ Réseaux / Networks</li> </ul>	<b>20</b> 10 10	1 1	1
<b>Module 2IAil 9.7</b>	<b>Programmation distribuée / Distributed programming</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Client-serveur / Client-server</li> <li>○ Architectures n-tiers / Multitier architecture</li> <li>○ Programmation web avancée / Advanced Web programming</li> </ul>	<b>50</b> 25 25	1 1	4
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>	<b>270</b>		<b>20</b>

**Semestre 10**



<b>Ingénierie logicielle (IL) Software Engineering (SE)</b>		<b>Volume Horaire / Hours</b>	<b>Détail des coefficients / Coefficients</b>	<b>Crédits ECTS / ECTS credits</b>
<b>Module 2IAil 10.1</b>	<b>Systèmes d'Information / Information systems</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cloud computing</li> <li>○ Urbanisation des SI / IS urbanisation</li> <li>○ Sécurité des SI / IS security</li> </ul>	<b>50</b> 20 20	1 1	3
<b>Module 2IAil 10.2</b>	<b>Ingénierie des connaissances / Knowledge engineering</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gestion de connaissance / Knowledge management</li> <li>○ Web sémantique / Semantic Web</li> </ul>	<b>50</b> 20 30	1 1	3
<b>Module 2IAil 10.3</b>	<b>Étude technique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Projet de mise en application de méthodes et techniques acquise au sein du département</li> </ul>	<b>110</b>	1	4
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>	<b>260</b>		<b>10</b>

# PeRformance Industrielle et Systèmes Mécatroniques (PRISM) 2019-2020

## Industrial Performance and Mechatronics Systems

### Option Ingénierie des Systèmes Mécatroniques / *Mechatronic systems engineering*

Adopter une démarche mécatronique pour piloter une équipe dans la conception, l'optimisation et la mise en œuvre d'une solution mécatronique performante et innovante. Faire évoluer les outils et les solutions de l'entreprise pour lui permettre de déployer de façon optimale les outils mécatroniques intelligents et connectés nécessaires à sa transformation.

#### Semestre 9

DEPARTEMENT Performance Industrielle et Systèmes Mécatroniques / <i>Industrial Performance and Mechatronics Systems</i>		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
<b>Module PRISM-ISM 9.1</b>	<b>Mécanique avancée / <i>Advanced mechanic</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mécanique générale avancée / <i>Advanced mechanics</i></li> <li>○ Vibration des structures / <i>Structural vibrations</i></li> </ul>	44 14 30	1 2	4
<b>Module PRISM-ISM 9.2</b>	<b>Modélisation EFI / <i>FEM Modeling</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ EFI avancés / <i>Advanced FEM</i></li> <li>○ Modélisation multi physique et transfert thermique / <i>Multi physical systems modeling and heat transfer</i></li> </ul>	50 20 30	1 2	4
<b>Module PRISM-ISM 9.3</b>	<b>Matériaux / <i>Materials</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Propriétés des matériaux / <i>Materials properties</i></li> <li>○ Sélection des matériaux / <i>Materials selection</i></li> </ul>	30 15 15	1 1	2
<b>Module PRISM-ISM 9.4</b>	<b>Capteurs et actionneurs / <i>Captors and actuators</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Actionneurs pour la mécatronique / <i>Actuators for mechatronics</i></li> <li>○ Capteurs et interfaces / <i>Captors and interfaces</i></li> <li>○ Production et stockage d'énergie pour les systèmes embarqués / <i>Producing and storing energy for embedded systems</i></li> </ul>	48 20 14 14	1 1 1	3
<b>Module PRISM-ISM 9.5</b>	<b>Electronique / <i>Electronics</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Langages de développement / <i>development languages</i></li> <li>○ Architecture des microcontrôleurs / <i>Architecture of microcontrollers</i></li> </ul>	38 12 26	1 3	3
<b>Module PRISM-ISM 9.6</b>	<b>Conception pour la mécatronique / <i>Design for mechatronics</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Projet d'usinage et de fabrication additive / <i>Machining and additive manufacturing Project</i></li> <li>○ Méthodes de conception pour la mécatronique / <i>Design methods for mechatronics</i></li> </ul>	60 40 20	2 1	4
<b>Total semestre 9</b>		<b>270</b>		<b>20</b>

#### Semestre 10

DEPARTEMENT Performance Industrielle et Systèmes Mécatroniques / <i>Industrial Performance and Mechatronics Systems</i>		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
<b>Module PRISM-ISM 10.1</b>	<b>Informatique des systèmes intelligents / <i>Smart systems computer engineering</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intelligence artificielle / <i>Artificial intelligence</i></li> <li>○ Internet des Objets (IoT) / <i>Internet of Things (IoT)</i></li> </ul>	50 30 20	1 1	3
<b>Module PRISM-ISM 10.2</b>	<b>Enseignement électifs / <i>Elective teachings</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Enseignement Electif (1 parmi les 4) / <i>Elective courses</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linux embarqué</li> <li>• Développement Android</li> <li>• Développement LabVIEW</li> <li>• Imagerie et vision</li> </ul> </li> </ul>	40	1	2
<b>Module PRISM-ISM 10.3</b>	<b>Projet de Développement Industriel / <i>Industrial Development Project</i></b>	120	1	5
<b>Total semestre 10</b>		<b>210</b>		<b>10</b>

# PeRformance Industrielle et Systèmes Mécatroniques (PRISM) 2019-2020

## Industrial Performance and Mechatronics Systems

### Option Systèmes Industriels et Transition Numérique / *Industrial Systems and digital transition*

Adopter et maîtriser une culture Génie Industriel pour améliorer les activités de conception, de production et de maintien en conditions opérationnelles des produits et services d'une entreprise. Faire évoluer les systèmes d'information, les usages et évaluer l'impact des nouvelles technologies sur ces activités (IoT, ERP, PLM, Objets Connectés, Cobotisation, Cloud...).

#### Semestre 9

DEPARTEMENT Performance Industrielle et Systèmes Mécatroniques / <i>Industrial Performance and Mechatronics Systems</i>		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Module PRISM-SITN 9.1	Ingénierie Système : Modélisation et déploiement / <i>Systems Engineering : modeling and deploying</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Soutien Logistique Intégré / <i>Integrated Logistic Support</i></li> <li>○ Déploiement de l'Ingénierie Système en Entreprise / <i>System Engineering deployment in Enterprise</i></li> </ul>	30		
		14	1	2
		16	1	
Module PRISM-SITN 9.2	Modélisation et simulation des Systèmes Industriels / <i>Industrial Systems Modeling &amp; Simulation</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modélisation SysML / <i>SysML Modeling</i></li> <li>○ Simulation / <i>Simulation</i></li> </ul>	56		
		20	1	4
		36	2	
Module PRISM-SITN 9.3	Challenge ROBAFIS / <i>ROBAFIS Challenge</i>	62	1	5
Module PRISM-SITN 9.4	Transformation des systèmes d'Information des Entreprises / <i>Enterprise Information System transformation</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Système de Planification Avancé (APS) / <i>Advanced Planification System (APS)</i></li> <li>○ Système d'information pour l'entreprise (ERP) et gestion de la chaîne logistique (SCM) / <i>Enterprise Information Tools (ERP) and Supply Chain Management (SCM)</i></li> </ul>	49		
		25	1	4
		24	1	
Module PRISM-SITN 9.5	Excellence Opérationnelle / <i>Operational Excellence</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Decision making support and approaches for enterprise management</i></li> <li>○ Lean Management / <i>Lean Management</i></li> <li>○ Méthode 6 Sigma / <i>6 Sigma method</i></li> </ul>	73		
		22	1	5
		27	1	
		24	1	
Total semestre 9		270		20

#### Semestre 10

DEPARTEMENT Performance Industrielle et Systèmes Mécatroniques / <i>Industrial Performance and Mechatronics Systems</i>		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
Module PRISM-SITN 10.1	Informatique des systèmes intelligents / <i>Smart systems computer engineering</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intelligence artificielle / <i>Artificial intelligence</i></li> <li>○ Internet des Objets (IoT) / <i>Internet of Things (IoT)</i></li> </ul>	50		
		30	1	3
		20	1	
Module PRISM-SITN 10.2	Interopérabilité des Systèmes / <i>Systems Interoperability</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Enterprise Operating System</i></li> <li>○ <i>Interoperability and Integration</i></li> </ul>	40		
		18	1	2
		22	1	
Module PRISM-SITN 10.3	Projet de Développement Industriel / <i>Industrial Development Project</i>	120	1	5
Total semestre 10		210		10

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES DU DEPARTEMENT  
**Management et Entrepreneuriat (2018-2019)**

**PROFILS METIERS (Semestre 9)**

Ancré au cœur des connaissances transversales en sciences de gestion issues des deux premières années d'enseignement en tronc commun, l'étudiant de l'EMA choisit un profil métier lui permettant d'apporter une coloration supplémentaire à son CV au regard d'un métier pressenti. Une pédagogie active est développée afin de, au-delà des connaissances acquises, permettre de développer des compétences pratiques au travers de projets d'entreprises encadrés par des professionnels.

Indépendamment du département technologique, les élèves choisissent l'un des sept profils métiers suivants :

- **IMSI : Ingénieur Manager Stratégie Innovation**
- **IA : Ingénieur d'Affaires**
- **IBD : International Business Developer**
- **CPC : Chef de Projets Complexes**
- **RUN : Responsable d'Unité**
- **SCM : Supply Chain Manager**
- **IRD2M : Ingénieur recherche et développement en mécanique des matériaux**

Ce module "Profil métier" de 150 heures est crédité de 10 ECTS. Il comprend des enseignements et des études de cas ou un projet permettant d'appliquer les connaissances acquises. Ces travaux d'application, traités en équipe, seront basés sur des cas réels d'entreprises ou de situations professionnelles.

# IMSI : Ingénieur Manager Stratégie Innovation

	Volume horaire
<b>La démarche stratégique</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Introduction à la démarche stratégique</li><li>○ Analyse du marché</li><li>○ Analyse de la pertinence de l'entreprise dans son marché</li><li>○ Positionnement stratégique, segmentation stratégique</li></ul>	35.5
<b>Management de l'innovation</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Lean start up</li><li>○ Stratégie Océan bleu</li></ul>	26
<b>La nouvelle génération de modèles économiques</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Le modèle économique</li><li>○ La Proposition de valeur</li></ul>	18.5
<b>Le management de l'innovation</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Veille informationnelle, intelligence économique</li><li>○ Intelligence économique</li><li>○ Financement de l'innovation</li></ul>	24.5
<b>Finance et plan d'action</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Comprendre le bilan, la situation patrimoniale</li><li>○ Passer du modèle économique au plan d'action</li></ul>	23
<b>Projet / Project :</b>	22.5

Diriger et développer une entreprise, un projet, comporte de très vastes facettes et compétences, du leadership à la fiscalité en passant par la vision stratégique ou le contrôle de gestion.

Ce profil métier concentre l'apport pédagogique sur un volet essentiel, le positionnement stratégique : la culture, les méthodes et les outils pour moins subir le marché, pour être créatif et pour anticiper. Pour le dirigeant, il s'agit d'être capable de placer l'entreprise, le centre de profit, le projet dans une position différenciée vis-à-vis de la concurrence, voire susceptible d'amorcer un nouveau marché : disposer d'une ambition stratégique.

L'objectif est d'apporter des compétences permettant d'accéder aux fonctions de dirigeant d'entreprises, de responsable d'un centre de profits, chef de projet.

## Compétences :

Le « profil » vise à donner à l'élève, futur dirigeant ou chef de projet, le recul, les bases, l'assurance et les outils pratiques pour :

- Rester critique, lucide face aux offres en place, celles de son entreprise comme celles de la concurrence.
- Favoriser la créativité.
- Trouver les voies de la différenciation, de la rentabilité dans son secteur en étant naturellement éveillé et créatif, en un mot innovant.
- Etre capable de mobiliser les énergies pour trouver, modéliser, tester un nouveau modèle économique (les dix dernières années ont vu apparaître des modèles déconcertants : le gratuit, les réseaux sociaux...) et d'en faire partager l'intérêt à tous les partenaires (collaborateurs, banquiers, puissance publique... et clients).
- Etre capable de chiffrer le « business plan » associé et de mesurer la faisabilité et les risques.

# IA : Ingénieur d'Affaires / Business Engineer

<b>Ingénieur d'affaires / Business Engineer</b>	<b>Volume horaire</b>
<b>Prospection et analyse / Prospecting and analysis :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Marché et stratégie d'entreprise / Market and corporate strategy</li><li>○ Globalisation des marchés / Globalisation of markets</li><li>○ Marketing de l'offre et mix-marketing / Supply Marketing and Mix-marketing</li><li>○ Prospection à l'international / International prospection</li><li>○ Méthodes de ventes complexes / complex selling methods</li><li>○ Stratégie de développement / development strategy</li></ul>	34
<b>Montage de l'offre / Preparing an offer :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Négociation internationale / International negotiation</li><li>○ Négociation et vente perceptive / Negotiation and perceptive sales</li><li>○ Méthodes et techniques de vente multi-interlocuteurs / Methods and technique of sales</li><li>○ Elaboration de devis et négociation / Negotiation and elaboration of estimates</li><li>○ Appels d'offres et marchés publics / Call for Tenders and Public Contracts</li></ul>	56
<b>Suivi des affaires / Follow up of affairs :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Diagnostic financier et analyse économique / Financial diagnosis and economic analysis</li><li>○ Suivi juridique / Legal follow up</li><li>○ Les acquis, bilan / Results</li></ul>	34
<b>Projets / Project :</b>	26

Le profil IA forme des ingénieurs capables de piloter des projets à caractère commercial, marketing et stratégiques, aussi bien nationaux qu'internationaux. Il se concentre sur l'acquisition des connaissances et des compétences transversales permettant de participer activement au développement des marchés de l'entreprise (études, prospection, commercialisation, négociation ...). Ainsi sont abordées les différentes phases du processus (étude de marché, montage de l'offre, calcul des coûts ...).

Une partie de ce profil métier est commun avec le profil IBD.

## Objectifs du profil

Former des ingénieurs et futurs cadres dirigeants capables de :

- Définir une stratégie de développement d'entreprise.
- Définir et mettre en œuvre un plan marketing.
- Prospecter des projets commerciaux.
- Négocier et conclure la signature du projet.
- Gérer le projet jusqu'à sa facturation finale, sans omettre sa rentabilité financière.
- Conduire la relation client en autonomie avec de fortes responsabilités.

## IBD : International Business developer

<b>International Business developer</b>	<b>Volume horaire</b>
○ International development strategy	40
○ Intercultural management	40
○ Drafting the offer	40
<b>Projet / Project</b>	
○ International development	30

Ce profil (cours en anglais) permet aux étudiants d'intégrer une dimension internationale à leur formation. Il permet de comprendre l'intérêt pour les entreprises de profiter des opportunités que propose la globalisation des marchés. Au-delà des outils et des techniques d'un projet de développement à l'international, un accent est mis sur la mesure de l'enjeu culturel des affaires à l'international. Toutes les dimensions permettant de développer la capacité à accroître les affaires à l'international sont abordées (analyse de l'environnement, maîtrise des variables juridiques et culturelles (GRH ...) et développement des outils de prospection, commercialisation et négociation (web-marketing ...).

Une partie de ce profil métier est commun avec le profil IA.

### **Objectifs du profil :**

Former des ingénieurs capables de:

- Comprendre l'intérêt pour les entreprises de profiter des opportunités que propose la globalisation des marchés.
- Maîtriser les outils et techniques d'un projet de développement à l'international.
- Mesurer l'enjeu culturel des affaires à l'international.
- Etre en capacité de développer une affaire à l'international.

# CPC : Chef de Projets Complexes / Complex project management

<b>Chef de Projets Complexes / Complex project management</b>	Volume horaire
<b>Déroulement du projet / Running of a project:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planification et Pilotage de projets / Planning and management of projects</li> <li>○ Microsoft Project Professionnal 2010 (outil de gestion de projet)/ Professional tools for project management</li> <li>○ Excel / Excel</li> <li>○ Reporting, Indicateurs / Reporting, Indicators</li> </ul>	34
<b>Environnement du projet / Project environment :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Droit / Law</li> <li>○ Finances / Finance</li> <li>○ Qualité / Quality</li> <li>○ Le manager et la gestion des conflits / The manager and conflict management</li> <li>○ Développement personnel et professionnel / Personal and Professional development</li> </ul>	48
<b>Accompagnement du projet / Project Support :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Coaching, team building, profil du CdP / Coaching, team building, manager profile</li> <li>○ Le manager et son équipe / The manager and his team</li> <li>○ Négociation / Negotiation</li> <li>○ Théorie des organisations / Organisation theories</li> <li>○ Gestion de la complexité / Management of complex projects</li> </ul>	36
<b>Projet / Project</b>	32

Le profil CPC forme des ingénieurs capables de planifier et piloter de grands projets complexes, faisant intervenir de nombreux partenaires (notamment internationaux), projets dont ils garantiront la bonne fin en termes de délais, de coûts, de qualité et de motivation des intervenants. L'approche globale du projet permet de se concentrer sur différentes dimensions et sur différentes parties prenantes : le projet en lui-même et ses nombreuses interactions inhérentes à sa complexité (relations clients/utilisateurs, planification...), l'entreprise (animation, ressources...) et l'environnement (national, international, le marché ...).

## Objectifs du profil

Former des "ingénieurs entrepreneurs" capables de :

- Définir et maîtriser le déroulement d'un projet.
  - conduite de projet, décomposition en tâches élémentaires
  - planification des tâches et analyse du chemin critique
  - analyse de risque en termes de performance, coût et délais, criticité
  - utilisation d'un outil professionnel de gestion de projet
  
- Situer le projet dans l'environnement économique de l'entreprise.
  - animation budgétaire, analyse financière, droit, reporting
  - gestion des ressources
  - maîtrise de la qualité
  
- Gérer des projets multiples et en environnement international.
  - portefeuille multi-projets
  - droit et mécanismes financiers liés à l'international
  - négociations inter-culturelles



# RUN : Responsable d'Unité / Organisation Quality Management

<b>Responsable d'Unité / Organisation Quality Management</b>	<b>Volume horaire</b>
<b>Management de l'entreprise / Corporate management :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Evaluation d'entreprise et diagnostic / Assessmen and diagnosis of a company</li> <li>○ Maîtrise des performances / Management of the performances               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Systèmes d'information (ERP,GPAO,CRM,PLM,...) / Information systems</li> <li>○ Gestion des données et tableaux de bord / Data management</li> </ul> </li> <li>○ Lean management / Lean management</li> </ul>	40
<b>Organisation de l'entreprise / Corporate organisation :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Approche processus / process approach</li> <li>○ Système de management de la qualité (ISO 9001) / Quality Management system</li> <li>○ Système de management environnemental et Sécurité / Safety and environmental management system</li> <li>○ Analyse ERP et SMQ d'une société / ERP and QMS analysis</li> </ul>	40
<b>Ressources Humaines / Human resources:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Connaissance de l'individu / The manager's personal development</li> <li>○ Connaissance de l'équipe / The manager and his team</li> <li>○ L'entretien annuel (un outil de management) / Annual Evaluation Interviews</li> <li>○ Gestion des ressources humaines // Human resources management</li> </ul>	40
<b>Projet : Réalisation d'un outil de management / design of a management tool</b>	30

Le profil métier RUN permet d'accéder à des fonctions de responsable d'usine, d'unité ou de centres de profits. Il se concentre notamment sur les connaissances et les compétences liées à la qualité (QHSE), au pilotage des processus mais également aux techniques d'audit. Ainsi sont abordées les notions liées au management d'une organisation (équipe, système d'information ...) mais également aux outils de pilotage (normes, lean ...)

## Objectifs du profil :

Former des ingénieurs capables de:

- Manager, animer des démarches de progrès et de certification.
- Optimiser des systèmes existants (performances).
- Améliorer le fonctionnement au quotidien.
- Fédérer, améliorer les relations internes et externes.
- Construire un système de management, un tableau de bord (Systèmes d'Information) pour faciliter le pilotage d'une entreprise.
- Garantir un produit de qualité, qui répond aux besoins du client.

# SCM : Supply Chain Manager

	Volume horaire
<b>Introduction à la Supply Chain</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Notions essentielles à la Supply Chain</li><li>○ Canaux / Stratégies / Omnicanaux</li><li>○ Digitalisation / Comportement d'achat</li></ul>	27
<b>Stratégies et réflexions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Stratégies et impact</li><li>○ ABC des SKUs</li><li>○ Différentiation retardée</li></ul>	35
<b>Les Flux physiques</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Transport</li><li>○ Contrat / Droits de douanes</li><li>○ Production &amp; S&amp;OP</li><li>○ Technologies des centres de distribution</li></ul>	35
<b>Prévisions et finances</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Prévisions et prédictions de tendances</li><li>○ Scenario &amp; résilience</li><li>○ Finance</li></ul>	20
<b>A vous de jouer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Présentation de votre Supply Chain</li><li>○ Et après (Tendances du futur)</li></ul>	15
<b>Projet / Project :</b>	18

La Supply Chain est un thème devenu très important dans les organisations modernes au point d'être considéré aujourd'hui comme un enjeu stratégique.

Ce profil métier a pour but d'expérimenter l'ensemble des sujets et techniques nécessaires à l'élaboration d'un Schéma Directeur Logistique et sa transcription en langage financier pour aider les dirigeants à prendre les bonnes décisions, et ce dans un langage qu'ils comprennent.

Le but du profil est également de faire comprendre aux étudiants qu'au-delà des techniques mathématiques et scientifiques applicables, il est impératif de considérer l'ensemble des facteurs exogènes qui sont en mutation permanente.

L'objectif est donc double, maîtriser les notions essentielles au profil d'ingénieur Supply Chain ou Responsable Supply Chain mais également de comprendre l'interaction du métier dans la société d'aujourd'hui et la prise en compte de ses transformations.

## Compétences :

Être capable de :

- Comprendre les différentes fonctions et métiers de la Supply Chain
- Maîtriser les notions et outils de Data Analyst / Data Crunching
- D'analyser sur plusieurs axes une problématique Supply Chain
- Comprendre l'impact de la digitalisation
- Maîtriser les stratégies disponibles et leurs impacts
- Comprendre les stratégies de stocks et d'inventaires
- Proposer des stratégies d'implémentations physiques d'entrepôts
- Maîtriser les techniques d'optimisation des coûts de transport
- Comprendre les impacts de l'internationalisation (productions / douanes etc.)
- Maîtriser l'importance des processus S&OP
- Connaître les différentes technologies des centres de distribution
- Maîtriser les outils de prévisions
- Comprendre les scénarios et la résilience
- Transcrire les choix Supply Chain en langage financiers
- Proposer un modèle de Supply Chain complet
- Mesurer l'impact des futures technologies sur la Supply Chain

# IRD2M : Ingénieur recherche et développement en mécanique des matériaux / R&D Material mechanics engineer

Ingénieur bureau d'études / Technical office engineer	Volume horaire
<b>Propriété du Matériau Béton / Concrete properties :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Physico-chimie des matériaux cimentaires / Cementitious materials Physicochemistry</li> <li>○ Sélection des matériaux / materials choice</li> </ul>	32
<b>Mécanique des Structures / Structural mechanics :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plaques et Coques /Plates and shells</li> <li>○ Résistance des Matériaux Avancée / Advanced Strength of materials</li> </ul>	42
<b>Modélisation / Modeling :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Méthodes d'homogénéisation en élasticité linéaire / homogenization of linear elasticity</li> <li>○ Comportement mécanique du béton / mecanical behaviour of concrete</li> <li>○ Eléments finis avancés / advanced finite elements</li> </ul>	37
<b>Projet / Project :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Calcul numérique (utilisation de COMSOL, ANSYS, LMGC90...)/ Numerical calculus</li> </ul> Ou / or <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Approche expérimentale / Experimental approach</li> </ul>	39

## Objectifs du profil :

Proposer aux élèves ingénieurs un approfondissement scientifique et technique avec pour objectifs de:

- Renforcer les compétences en modélisation des systèmes mécanique, des matériaux et des structures du génie civil.
- Fournir des outils mathématiques et numériques, pour une meilleure maitrise du calcul scientifique.
- 
- Offrir un enseignement en lien avec la recherche.
- Permettre aux élèves qui le souhaitent de s'orienter vers des carrières en bureau d'étude, en services de R&D ou en laboratoires de recherche académique.