

# Programmes 2021-2022

## 2° année d'études

Au cours de la deuxième année, l'élève va conforter le socle scientifique et managérial commun et élaborer son projet professionnel par le choix d'un département technologique.

Le premier semestre de 2° année (S7) est consacré aux enseignements de tronc commun et à la mission de terrain « Conseil en organisation ».

Dès le début du deuxième semestre (S8), l'étudiant s'oriente dans l'un des 6 départements suivants :

- Génie Civil et bâtiments durables (GCBD)
- Environnement, Énergie, Risques (2ER)
- Ingénierie du sous-sol et exploitation des ressources minérales (ISERM)
- Eco-conception Matériaux et Procédés (ECOMAP)
- Informatique et intelligence artificielle.(2IA)
- Performance industrielle et systèmes mécatroniques (PRISM)

Ces enseignements spécifiques s'accompagnent d'une ouverture sur la recherche et le développement à travers la mission « Recherche et Développement" ».

Cette première phase d'orientation professionnelle trouve son champs d'application dans le stage "adjoint ingénieur" de 13 semaines en fin de 2° année.

## 2° année d'études

### Second year curriculum

#### Semestre 7

Modules	Enseignements		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
TC 7.1	<b>Modélisation / Modeling :</b> o Recherche opérationnelle / Operational research o Eléments finis / Finite Element method o Approfondissement ROP ou EFI *		<b>43</b> 13 13 17	 1 1 1	<b>4</b>
TC 7.2	<b>*UE Élective / Elective unit</b>		<b>40</b>		<b>4</b>
TC 7.3	<b>**Module approfondissement en fonction du département**</b>		<b>40</b>		<b>4</b>
TC 7.4	<b>Management de projet/ Project management</b> (simultrain)		<b>16</b>		<b>2</b>
TC 7.5	<b>Méthodologie de la production –excellence opérationnelle / Production methodologies - operational effectiveness</b> o Production industrielle, lean manufacturing, supply chain / Industrial production ; lean manufacturing & supply chain  o Etude de cas : Amélioration des performances opérationnelles / Case study : Operational performance improvement  o Etude de cas : Management de la qualité / Case study : Quality management  o Etude de cas : Supply chain / Case study : Supply chain  o Projet fil rouge « de l'extraction minière à la livraison de poutres en béton » / Red thread project « from mining to delivery of concrete beams »		<b>40</b>  10  7,5  7,5  7,5  7,5	   1  1  1  1	<b>4</b>
TC 7.6	<b>Organisation &amp; systèmes d'information (SI) / Information systems (IS) &amp; organization</b> o Modélisation ; maîtrise processus/ Process Modeling o ERP & pilotage de flux/ ERP & material flow management o Processus COBIT ; ERP ; Architecture & urbanisation des SI ; Sécurisation des réseaux d'entreprise / COBIT processes ; ERP ; Information Systems architecture & urbanization ; Security of corporate networks  o Etude de cas : Schéma directeur du SI d'une agence de voyage en ligne / Case study : IS master plan of an online travel agency		<b>34</b>  8 6 8  12	  0,5 0,5 2  3	<b>3</b>
TC 7.7	<b>Mission « Conseil en organisation" / Field mission « organization consulting »</b>		175  5 semaines	1 Soutenance 2 - 1	<b>5</b>
Module TC 7.8	<b>Langues vivantes et interculturelité/ foreign languages and interculturality</b> o Anglais / English o Langue vivante 2 / Second language o Interculturelité / interculturality		<b>43,5</b> 20 20 3,5	 1 1 -	<b>3</b>
Module TC 7.9	<b>Projet d'engagement personnel / Personal involvement project</b>			Rapport et soutenance	<b>1</b>
	<b>Total semestre 7</b>				<b>30</b>

o Cours		256,5	25
o Mission en entreprise		175	5

### Semestre 8

Module s	Enseignements		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
<b>Module TC 8.1</b>	Mission « Recherche et Développement » / R&D Project		175 5 semaines	Tuteur : 2 Soutenance : 1	5
<b>Module TC 8.2</b>	Stage en entreprise "Adjoint Ingénieur" / Internship « Assistant engineer »		455 13 semaines	tuteur : 1 Rapport : 1	5
	Département technologique / Technological department		<b>252</b>		20
	<b>Total semestre 8 / total semester 8</b>		<b>882</b>		<b>30</b>

<b>Récapitulatif 2° année</b>		Volume horaire	Crédits
<b>Formation sur site / on site courses:</b>		<b>508,5</b>	<b>45</b>
o Tronc commun / core curriculum		256,5	25
o Département technologique / Technological department		252	20
<b>Formation en entreprise ou laboratoire / projects in laboratories or companies :</b>		<b>805</b>	<b>15</b>
o Mission en entreprise / Project in a company		175	5
o Mission « Recherche et Développement » / R&D Project		175	5
o Stage en entreprise " Adjoint Ingénieur" / Internship		455	5
<b>Total de la 2° année / Total second year</b>		<b>1313,5</b>	<b>60</b>

# UE Electives et cours d'approfondissement du semestre 7



**\* (TC 7.2) Une UE élective au choix/ One elective unit :**

1. Biologie
2. Géosciences
3. Mathématiques : plusieurs thématiques dans les domaines Décisionnel : Chaines de Markov, Théorie des graphes, statistiques multidimensionnelles, Analytique : ondelettes, distribution, géométrie différentielle, Inférentielles : Plan d'expérience, méthodes prévisionnelles
4. Modélisation des systèmes mécaniques
5. Vision
6. Eau, Vulnérabilité et complexité des aquifères karstiques
7. Construire un atelier de créativité
8. Responsabilité Environnementale et Citoyenne de l'Ingénieur
9. Transformation digitale des entreprises
10. Design Thinking

**TC 7.3	**Module approfondissement en fonction du département		Volume horaire	des coefficients	Credits
GCBD	o Mécanique générale		20	1	4
	o RDM avancée		20	1	
ISERM	o Systèmes d'information géographique & carrières		20	1	4
	o Les composantes minérales de notre environnement		20	1	
ECOMAF	o Introduction à l'évaluation environnementale		20	1	4
	o Elasticité linéaire anisotrope		10	1	
	o Sociologie des molécules		10	1	
2ER	o Introduction à l'évaluation environnementale		20	2	4
	o Bases de la combustion		10	1	
	o Écoulements polyphasiques		10	1	
2IA	o Ingénierie des exigences		6	0	4
	o Programmation orientée objets		24	4	
	o Fondements système et développement		10	1	
PRISM	o Mécanique générale		20	1	4
	o Modélisation des systèmes : approches discrètes		20	1	

# Génie Civil Bâtiment Durable (GCBD)

## Civil Engineering and sustainable buildings

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



**Semestre 8**

Modules	Enseignements		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
GCBDig	<b>Les bases du projet / Bases of the project :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bases du projet de construction / Basis of construction project</li> <li>o Bases de conception et de calcul de structures / Foundations to structural concepts and calculations</li> <li>o Liants hydrauliques et bétons courants / Hydraulic cementic materials and ordinary concretes</li> </ul>		<b>58</b>		
			12	1	
			12	1	<b>4</b>
			34	1	
GCBDig	<b>Géologie et géotechnique de l'ingénieur / Géology and soils mechanics for engineers :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Géologie de l'ingénieur / Geology for engineers</li> <li>o Mécanique des sols / Soils mechanics</li> <li>o Interactions sols-structures, fondations de bâtiments / Soils-structures interactions, building foundations</li> </ul>		<b>56</b>		<b>6</b>
			18	1	
			20	1	
			18	1	
GCBDig	<b>Mécanique des structures et des matériaux / Structures and materials mechanics :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mécanique des structures / Structural Mechanics</li> <li>o Calcul des bâtiments en béton armé / Calculations for Reinforced Concrete buildings</li> <li>o Calcul des structures métalliques / Calculations for steel structures</li> </ul>		<b>70</b>		<b>6</b>
			30	1	
			20	1	
			20	1	
GCBDig	<b>Ouvrages de bâtiments et de travaux publics / Buildings and public works :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Conception et Exécution des Bâtiments / Design and works for Buildings</li> <li>o Terrassements et routes / Earthworks and roads</li> <li>o Ouvrages hydrauliques / Hydraulic works</li> </ul>		<b>68</b>		<b>4</b>
			28	1	
			24	1	
			16	1	
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>		<b>252</b>		<b>20</b>
GCBDig ou 8.5 ou	<b>Projet Bâtiment / Building Project</b> ou/or <b>Mission RetD / Research and development project</b>		<b>175</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

# Génie Civil Bâtiment Durable (GCBD)

## Civil Engineering and sustainable buildings

### Option Bâtiment et Energie / Building and energy

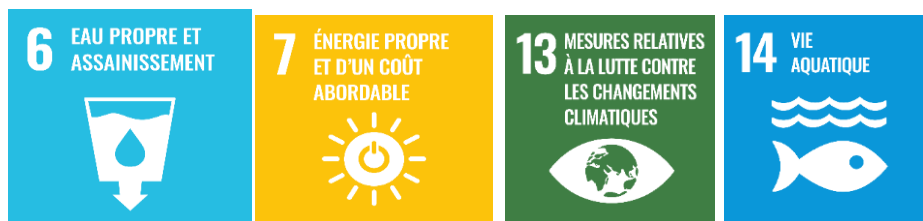


#### Semestre 8

Modules	Enseignements		Volume horaire	Départ des coefficients	Crédits
GCBDa	<b>Les bases du projet / Bases of the project :</b> o Bases du projet de construction / Basis of construction project o Bases de conception et de calcul de structures / Foundations to structural concepts and calculations o L'enveloppe du bâtiment / The building envelope o Liants hydrauliques et bétons courants / Hydraulic cementic materials and ordinary concretes		<b>58</b>		<b>5</b>
			12	1	
			12	1	
			16	1	
			18	1	
GCBDa	<b>Thermique du bâtiment / Thermal design of bulidings :</b> o Thermique du bâtiment / thermics of buildings o Règlementation Thermique / Thermics rules o Confort et ambiance thermique / Thermal confort and environment		<b>60</b>		<b>5</b>
			20	1	
			20	1	
			20	1	
GCBDb	<b>Mécanique des structures et des sols / Structures and soils mechanics :</b> o Mécanique des structures / Structural Mechanics o Mécanique des sols / Soils mechanics o Interactions sols-structures - Fondations de bâtiment /Soils-structures interactions – Building Foudations		<b>68</b>		<b>5</b>
			30	2	
			20	1	
			18	2	
GCBDb	<b>Mécanique des structures et des matériaux / Structures and materials mechanics :</b> o Calcul des bâtiments en béton armé / Calculation for Reinforced Concrete buildings o Calcul des structures métalliques / Calculation for steel structures o Bois construction / Wood to build o Calcul des structures en bois / Calculation for wood structures		<b>66</b>		<b>5</b>
			20	2	
			20	2	
			12	1	
			14	2	
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>		<b>252</b>		<b>20</b>

# Environnement, Energie, Risques (2ER)

## Environment, Energy, Risks



### Semestre 8

Modules	Enseignements		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
2ER 8.1	<b>Environnement, Energie, Risks / Environment, Energy, Risks</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Risques industriels et naturels / Industrial risks and natural hazards</li> <li>o Ecosystèmes et biodiversité / Ecosystems and biodiversity</li> <li>o Enjeux énergétiques et systèmes électriques / Energetic issues and electrical systems</li> <li>o Etude d'impact / Impact study</li> </ul>		<b>43</b> 8 4 15 16	- - - 1	<b>2</b>
2ER 8.2	<b>Industrie et Territoire / Industry and Territory</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Réglementation ICPE / CIEP regulation</li> <li>o Météorologie / Meteorology</li> <li>o Dispersion des polluants dans les sols / Pollutants dispersion in the soils</li> <li>o Dispersion atmosphérique / Atmospheric dispersion</li> <li>o Modélisation - Aria Impact / Modelling - Aria Impact</li> <li>o Risques et aménagement du territoire / Land use planning and major risks</li> </ul>		<b>57</b> 6 13 11 13 10 4	- 1 1 1 - -	<b>5</b>
2ER 8.3	<b>Génie des procédés / Process engineering</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Transfert de matière / Mass transfer</li> <li>o Distillation / Distillation</li> <li>o Réacteurs chimiques / Chemical reactors</li> <li>o Bilan énergétique / Energy balance</li> <li>o Méthodes HAZID et ENVID / HAZID and ENVID Methods</li> <li>Visite de sites</li> </ul>		<b>70</b> 14 11 11 6 12 16	1 1 1 - -	<b>6</b>
2ER 8.4	<b>Projet « Implantation d'une unité industrielle sur un territoire » / Project « Settlement of a production plant on a geographical territory »</b> Génie des procédés, industrie et territoire, évaluation environnementale, concertation publique / Process engineering, Industry and territory, Environmental evaluation, Public concertation		<b>82</b>	1	<b>7</b>
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>		<b>252</b>		<b>20</b>

# Ingénierie du Sous-sol et Exploitation des Ressources Minérales (ISERM)

## Subsoil Engineering and exploitation of Mineral Resources



### Semestre 8

Modules	Enseignements		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
ISERM 8.1	<b>Géosciences / Geosciences</b>		<b>72</b>		<b>5</b>
	o Complément de Géologie / Complement of geology		12	1	
	o Hydrogéologie / Hydrogeology		14	1	
	o Géostatistique / Géostatistic		16	1	
	o Mécanique des sols/ Soils mechanics		14	1	
	o Mécanique des roches/ Rock mechanics		16	1	
ISERM 8.2	<b>Ressources Minérales et Matériaux / Mineral resources and materials</b>		<b>46</b>		<b>3</b>
	o Enjeux des ressources minérales / Mineral resources issues		6	-	
	o Ressources minérales / Mineral resources		18	1	
	o Matériaux de construction / Building materials		22	1	
ISERM 8.3	<b>Travaux géotechniques/geotechnical work</b>		<b>32</b>		<b>3</b>
	o Terrassement/ Earthworks		14	1	
	o Route/ Road		18	1	
ISERM 8.4	<b>Exploitation / Operations</b>		<b>54</b>		<b>5</b>
	o Exploitation des mines / Mining		20	1	
	o Exploitation des carrières/ Quarrying		20	1	
	o Réglementation ICPE et Impact environnemental./ Regulations and environmental impact		14	1	
ISERM 8.5	<b>Traitement / Treatment</b>		<b>32</b>		<b>3</b>
	o Abattage / Rock breaking		8	1	
	o Transport / Transport		10	1	
	o Traitement mécanique - Schéma de traitement (Bruno)/ Mechanical treatment - Flow sheet		14	2	
ISERM 8.6	<b>Outils numériques / Digital tools</b>		<b>16</b>		<b>1</b>
	o Coralis		16	1	
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>		<b>252</b>		<b>20</b>
ISERM 8.7 ou/or TC 8.1	<b>Projet RTCE(Route, Terrassement, Carrière, Environnement)/ RTCE project (roads, earth works, quarries, environment) ou/or Mission R&amp;D / Research and development project</b>		<b>170</b>	Projet : 2 Rap. : 1 Sout. : 1	<b>5</b>



# ECO-conception Matériaux et Procédés (ECOMAP)

## ECO-design Materials and processes



### Semestre 8

Module s	Enseignements		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
<b>ECOMAP 8.1</b>	<b>Matières métalliques et minérales/ Mineral and metallic materials</b> o Diagrammes et transformations de phases / Phase diagrams and transformations o Verres / Glasses o Céramiques techniques / Engineering ceramics o Bétons / concretes o Métaux et alliages / Metals and alloys o TP Métaux et bétons / Practical works on metals and concretes		<b>89</b>		<b>7</b>
			26	3	
			10	1	
			10	1	
			21	2	
			14	1	
			8	1	
<b>ECOMAP 8.2</b>	<b>Matières plastiques / Plastic materials</b> o Matériaux polymères / Plastics o Alliages polymères / Polymer blends o TP Polymères / Practical works on polymers		<b>48</b>		<b>4</b>
			29	3	
			11	1	
			8	1	
<b>ECOMAP 8.3</b>	<b>Mécanique et modélisation / Structural Mechanics and modelling</b> o CAO (Conception Assistée par Ordinateur) / CAD (computer aided design) o Rhéologie / Rheology o Mécanique de la rupture / Fracture mechanics o TP caractérisation et modélisation / Practical works on characterization and modelling		<b>85</b>		<b>6</b>
			18	1	
			23	1	
			20	1	
			24	1	
<b>ECOMAP 8.4</b>	<b>Choix des matériaux et environnement / Materials selection and environment</b> o Matériaux et Ressources / Materials and ressources o Sélection des Matériaux / Materials selection o TP Evaluation environnementale des matériaux / Practical work on environmental assesment of materials		<b>30</b>		<b>3</b>
			8	-	
			18	2	
			4	1	
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>		<b>252</b>		<b>20</b>

# Informatique et Intelligence Artificielle (2IA)

## Computer Science and Artificial Intelligence



## Semestre 8

Modules	Enseignements		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
<b>Tronc commun du département</b>					
2IA 8.1	<b>Collecte et stockage des données / Data collection and storage</b> o Collecte et stockage des données / Data collection and storage		50 50	1	4
2IA 8.2	<b>Algorithmique et complexité / Algorithmics and complexity</b> o Introduction à l'informatique théorique / Introduction to theoretical Computer Science o Programmation C / C programming o Complexité des algorithmes et récursivité / Algorithmic complexity and recursivity		50 10 20 20	1 1 1	4
<b>Module 2IA 8.3</b>	<b>Introduction à l'Intelligence Artificielle / Introduction to Artificial Intelligence</b> o Panorama de l'IA : définition, enjeux et challenges / Overview of AI : definition, issues and challenges o Introduction à l'IA symbolique / Introduction to symbolic AI o Introduction à l'apprentissage automatique / Introduction to Machine Learning		50 5 15 30	1 2 4	4
2IA 8.4	<b>Ingénierie Logicielle / Software Engineering</b> o Conception des logiciels / Software design o Spécification formelle / Formal specification o Cas d'étude / Case study		50 10 12 28	1 1 2	4
<b>Spécifique de l'option IASD</b>					
2IAiasu 8.5	<b>Sciences des données / Data Sciences</b> o Statistiques et probabilités avancées / Advanced Statistics and Probability o Validation, Visualisation, Restitution / Validation, Visualisation, Reporting		50 41 9	4 2	4
<b>Spécifique de l'option IAIL</b>					
2IAiail 8.5	<b>Développements Web et Mobile / Mobile and Web development</b> o Développement d'applications mobiles / Development of mobile applications o Développement Web / Web development		50 23 27	2 2	4
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>		<b>250</b>		<b>20</b>

# PeRformance Industrielle et Systèmes Mécatroniques (PRISM)

## Industrial Performance and Mechatronics Systems



### Semestre 8

Module s	Enseignements		Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
<b>PRISM 8.1</b>	<b>Ingénierie Système : processus techniques / Systems Engineering : technical processes</b> o Principe de l'Ingénierie Système / System Engineering fundamentals o Ingénierie des exigences / Requirements engineering o Ingénierie des architectures / Architectural engineering		<b>64</b>		<b>5</b>
			16	1	
			24	1	
			24	1	
<b>PRISM 8.2</b>	<b>Ingénierie Système : processus support / Systems Engineering : support processes</b> o Sûreté de fonctionnement / Operating reliability o Vérification, Validation et IVTV / Verification, Validation and IVTV o Évaluation des systèmes / System evaluation		<b>52</b>		<b>4</b>
			16	1	
			22	1	
			14	1	
<b>PRISM 8.3</b>	<b>Conception et Créativité / Design and Creativity</b> o Modélisation et Résolution de Problèmes : TRIZ / Problem modelling and solving: TRIZ o Théorie du design et Design for X / Design theory and Design for X		<b>38</b>		<b>3</b>
			20	1	
			18	1	
<b>PRISM 8.4</b>	<b>Modélisation / Modeling</b> o Projet de CAO / CAD project o Modélisation multi-domaines / Multi-domain modelling o Outils d'information pour l'entreprise / Enterprise information tools		<b>53</b>		<b>4</b>
			24	2	
			13	1	
			16	2	
<b>PRISM 8.5</b>	<b>Robotique et automatique/ Robotics and Automation</b> o Robotique et cobotique / Robotics and cobotics o Automatique : systèmes non linéaires / Automation : nonlinear systems		<b>45</b>		<b>4</b>
			25	1	
			20	1	
	<b>Total département technologique / Total technological department</b>		<b>252</b>		<b>20</b>