



**Syllabus**

# **GÉNIE SENSORIEL**

---

**Cycle Ingénieur**



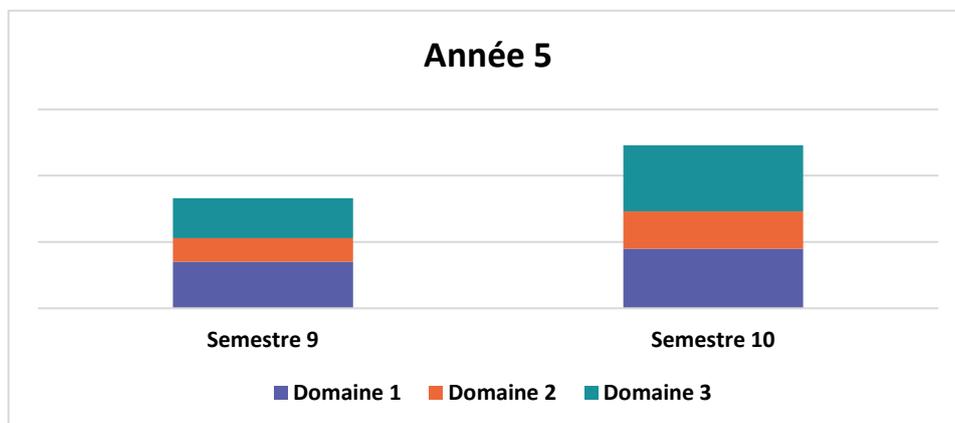
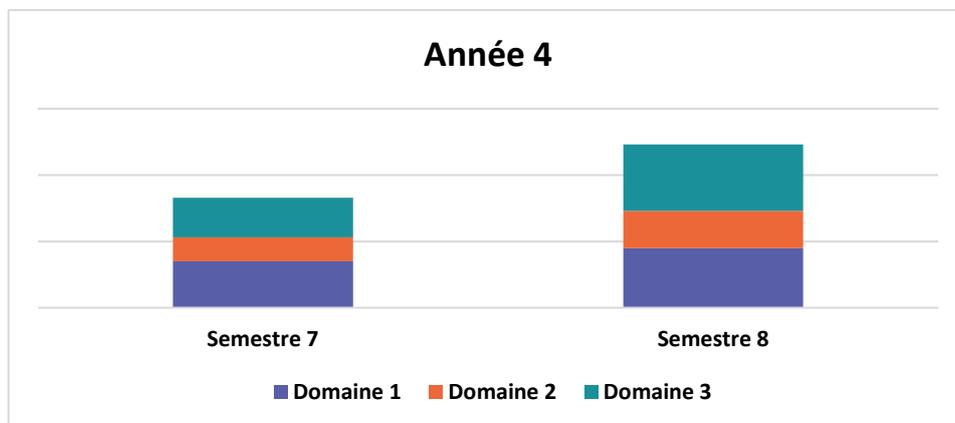
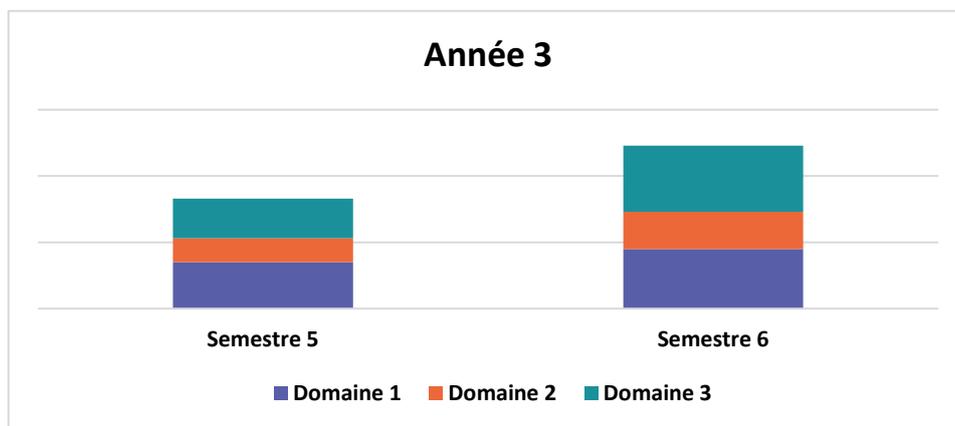
## Syllabus

### Cycle Ingénieur Génie Sensoriel

La formation en Génie Sensoriel permet de conceptualiser, de concevoir et de développer un produit ou un service autour des composantes sensorielles.

Les enseignements sont organisés en Unités d'enseignements (UE) ; chaque UE compte entre 1 et 6 cours.

Le semestre 5 n'est pas composé de manière identique pour tout le monde, il change en fonction de si vous êtes issu(e) d'un BUT ou d'une CPGE.



## 3<sup>ème</sup> Année - Semestre 5

### Admission sur titre

Nom de l'UE	Mathématiques Informatique
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathématiques</li> <li>• Informatique</li> </ul>

Nom du cours	Mathématiques
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaces vectoriels</li> <li>• Applications linéaires</li> <li>• Réduction matricielle</li> <li>• Arcs paramétrés</li> <li>• Calcul Intégral</li> <li>• Equations différentiels</li> <li>• Fonctions de plusieurs variables</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maitriser la notion de sous-espaces</li> <li>• Reconnaître une application linéaire</li> <li>• Diagonaliser une matrice</li> <li>• Savoir étudier localement et globalement une fonction</li> </ul>

Nom du cours	Informatique
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les principes de codage, décodage et stockage des informations numériques</li> <li>• Savoir concevoir un algorithme et l'implémenter dans un langage de haut niveau (Python)</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codage des informations</li> <li>• Notion de fichier</li> <li>• Concepts fondamentaux de l'algorithmie</li> <li>• Mise en œuvre en langage Python</li> </ul>

Nom de l'UE	Physique Chimie et Matériaux
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physique générale</li> <li>• Electronique, électromagnétisme</li> <li>• Thermodynamique</li> <li>• Théorie des systèmes automatique</li> </ul>
Nom du cours	Physique générale
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité à comprendre, analyser et modéliser les lois fondamentales de la mécanique.</li> <li>• Connaître les notions vectorielles de forces, de champs et (scalaire) d'énergie.</li> <li>• Savoir décoder les liens entre une description phénoménologique et théorique.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction de la loi de la gravitation de Newton</li> <li>• Principe d'inertie</li> <li>• Principe d'équivalence : masse inertielle - masse gravitationnelle</li> <li>• Notion de champ et interactions gravitationnels</li> <li>• Energie potentielle d'interaction</li> <li>• Applications</li> </ul>
Nom du cours	Electronique – Electromagnétisme
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir analyser et dimensionner des systèmes Electromagnétiques</li> <li>• Connaître et estimer les interactions entre les courants et le champ magnétique</li> <li>• Connaître des applications de l'induction et des forces de Laplace sur des systèmes Industriels</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Induction et forces de Laplace</li> <li>• Magnétostatique</li> <li>• Energie des champs Magnétique et Electro-Magnétique</li> <li>• Système Triphasé et distribution de l'énergie</li> <li>• Machine Tournante à Courant Continu</li> </ul>
Nom du cours	Thermodynamique
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité à comprendre, modéliser et calculer le rendement d'un système thermodynamique complexe</li> <li>• Connaître les principes de la conversion et de l'optimisation énergétiques des systèmes thermodynamiques</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout le cours de thermodynamique est abordé sous l'aspect développement durable, réduction de l'empreinte carbone et développement des énergies renouvelables.</li> </ul>

Nom du cours	Théorie des systèmes automatiques
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable d'exprimer le gain et la phase en fonction de la fréquence.</li> <li>• Etant donné la fonction de transfert d'un système, être capable de tracer sa réponse en fréquence suivant bode Nyquist ou Black-Nichols</li> <li>• Savoir utiliser l'abaque de Black-Nichols.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion de spectre d'un signal. Réponse d'un système linéaire à une entrée harmonique. Notion de réponse en fréquence d'un système en gain et en phase</li> <li>• Les diverses représentations fréquentielles : Bode, Nyquist et Black-Nichols. Représentation des systèmes élémentaires - Notion de bande passante d'un système et pic de résonance</li> <li>• Détermination graphique de la réponse en fréquence d'un système bouclé à retour unitaire à partir de sa réponse en fréquence en boucle ouverte : Abaque de Black-Nichols</li> </ul>

Nom de l'UE	SHS Management
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SHS Management</li> </ul>

Nom du cours	SHS Management
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir utiliser le regard des sciences humaines pour comprendre la société</li> <li>• Comprendre les relations au travail, en intégrant les problématiques de la Qualité de vie au travail (QVT) et de la Santé et sécurité au travail (SST)</li> <li>• Être sensibilisé aux risques psychosociaux (burn-out, harcèlement, discriminations...) et à la mise en place de démarches de prévention</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution historique des rapports entre sciences, techniques et société</li> <li>• Problèmes et enjeux environnementaux actuels</li> <li>• Le travail : ses caractéristiques et les évolutions actuelles (usage des tic, risques psycho-sociaux...)</li> <li>• La construction sociale des individus et des groupes, les dynamiques de groupes</li> <li>• Questions de genre, de race... Déconstruire ses représentations</li> </ul>

Nom de l'UE	Design Conception et Simulation Sensorielle
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design thinking</li> <li>• CAO</li> <li>• Réalité virtuelle</li> </ul>
Nom du cours	Design thinking
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable d'effectuer la prise en compte d'un nouveau sujet à l'aide d'un état de l'art</li> <li>• Être en mesure de s'exprimer à l'aide de dessins sommaires à la main et de plans</li> <li>• Être capable de développer une sensibilité permettant d'aborder le design et de composer avec différentes contraintes</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Découverte de la méthodologie articulée sur 3 items : la désirabilité pour l'utilisateur ; le modèle économique ; la faisabilité technologique</li> <li>• Sur la base de la thématique de l'année, réalisation d'un état de l'art et exploration de ces 3 items</li> <li>• Analyse et évaluation des points critiques et d'amélioration du concept</li> </ul>
Nom du cours	CAO
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il s'agit pour l'étudiant d'apprendre à modéliser des formes complexes sur un logiciel de CAO</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base du dessin industriel</li> <li>• Introduction à la Modélisation :</li> </ul>
Nom du cours	Réalité virtuelle
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître la terminologie spécifique à la réalité virtuelle</li> <li>• Comprendre les fondamentaux/cognition action des outils de RV/RA</li> <li>• Connaître les différentes familles de moyens d'interaction</li> <li>• Maîtriser la filière de production de données 3D, Formats de fichiers, Optimisation de modelés, respect des hiérarchies Contrôle topologique</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation de l'historique et des Spécificités de la 3D temps réelle</li> <li>• Réalité Virtuelle / augmentée et usages en entreprises Industrie du Futur/BIM</li> <li>• Notion de maquette numérique Analyse de la filière de production de données</li> <li>• Présentation des différents mécanismes d'interaction 3D</li> <li>• Mise en application avec Unity.</li> </ul>

## 3<sup>ème</sup> Année - Semestre 5

### Parcours CPGE

Nom de l'UE	SHS Management
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"><li>• SHS Management</li></ul>
Nom du cours	SHS Management
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"><li>• Être capable d'effectuer la prise en compte d'un nouveau sujet à l'aide d'un état de l'art</li><li>• Être en mesure de s'exprimer à l'aide de dessins sommaires à la main et de plans</li><li>• Être capable de développer une sensibilité permettant d'aborder le design et de composer avec différentes contraintes</li></ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"><li>• Découverte de la méthodologie articulée sur 3 items : la désirabilité pour l'utilisateur ; le modèle économique ; la faisabilité technologique</li><li>• Sur la base de la thématique de l'année, réalisation d'un état de l'art et exploration de ces 3 items</li><li>• Analyse et évaluation des points critiques et d'amélioration du concept</li></ul>

Nom de l'UE	Conception et Simulation Sensorielle
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design thinking</li> <li>• CAO</li> <li>• Réalité virtuelle</li> <li>• Culture générale en Génie Civil</li> <li>• Culture générale en Mesure Physique</li> <li>• Culture générale en Conception Mécanique</li> </ul>
Nom du cours	Design thinking
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable d'effectuer la prise en compte d'un nouveau sujet à l'aide d'un état de l'art</li> <li>• Être en mesure de s'exprimer à l'aide de dessins sommaires à la main et de plans</li> <li>• Être capable de développer une sensibilité permettant d'aborder le design et de composer avec différentes contraintes</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Découverte de la méthodologie articulée sur 3 items : la désirabilité pour l'utilisateur ; le modèle économique ; la faisabilité technologique</li> <li>• Sur la base de la thématique de l'année, réalisation d'un état de l'art et exploration de ces 3 items</li> <li>• Analyse et évaluation des points critiques et d'amélioration du concept</li> </ul>
Nom du cours	CAO
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable de choisir les bons outils en vue de la modélisation à réaliser</li> <li>• Savoir manipuler les outils de CAO</li> <li>• Être capable de modéliser en volumique et en surfacique</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappels sur les différents logiciels de CAO existants et leurs outils spécifiques</li> <li>• Approfondissement du logiciel à travers différents tutoriels et un projet</li> </ul>
Nom du cours	Réalité virtuelle
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître la terminologie spécifique à la réalité virtuelle</li> <li>• Comprendre les fondamentaux/cognition action des outils de RV/RA</li> <li>• Connaître les différentes familles de moyens d'interaction</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation de l'historique et des Spécificités de la 3D temps réelle</li> <li>• Réalité Virtuelle / augmentée et usages en entreprises Industrie du Futur/BIM</li> <li>• Notion de maquette numérique Analyse de la filière de production de données</li> </ul>

Nom du cours	Culture générale en Génie Civil
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acquérir une culture générale en Génie Civil</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance sur les technologies : o Technologie et construction du bâtiment en Génie civil</li> <li>Connaissance sur les matériaux génie civil : Métal, Alu, Verre, Béton, Matériaux naturels (terre)</li> </ul>

Nom du cours	Culture générale en Mesure Physique
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacité à régler les paramètres d'une chaîne de mesure, afin de réaliser l'acquisition et le traitement de différentes grandeurs.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs / transducteurs / Conditionneurs</li> <li>Chaîne de mesure, Acquisition (entrées différentielles, référencées...), Acquisition (carte d'acquisition Entrées/Sorties analogiques numériques)</li> <li>Fonction de transfert, Echantillonnage, Echantillonneur Bloqueur, convertisseurs</li> <li>Transformée de Fourier Discrète (FFT), Traitement du signal (analyse FFT, Analyse temps Fréquence)</li> </ul>

Nom du cours	Culture générale en Conception Mécanique
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Être capable d'établir le schéma cinématique d'un système mécanique simple.</li> <li>Être capable de proposer des matériaux adaptés à des composants mécaniques.</li> <li>Être capable de proposer un tolérancement de pièces assemblées qui rende le système apte à l'emploi.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liaisons mécaniques. Analyse cinématique d'un système mécanique. Schéma cinématique.</li> <li>Analyse technologique d'un produit existant. Matériaux courants de construction mécanique.</li> <li>Système de tolérancement, ajustements.</li> </ul>

Nom de l'UE	Métrologie Sensorielle
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface Homme Machine</li> <li>• Innovation et Robotique</li> <li>• Mesures Physiques des matériaux</li> </ul>
Nom du cours	Interface Homme Machine
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les principaux mécanismes et périphériques d'interactions homme-machine.</li> <li>• Connaître les grands principes de conception d'une interface graphique (widgets, programmation événementielle).</li> <li>• Savoir développer une interface graphique simple en Python.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours magistraux sur les principes de conception d'IHMs et les aspects d'ergonomie.</li> <li>• Cours magistraux sur la programmation des IHMs en Python.</li> <li>• Travaux pratiques d'application</li> <li>• Mini-projet</li> </ul>
Nom du cours	Innovation et Robotique
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être en mesure de connaître les différents types de robots existants</li> <li>• Être en mesure de concevoir un produit, son interface et son programme</li> <li>• Avoir une analyse critique sur le progrès, l'éthique et être en mesure de définir le nouveau cadre relatif à l'homme augmenté</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation des grandes inventions de notre siècle</li> <li>• Assimilation des étapes de la méthodologie conceptuelle et sensorielle dans la création</li> <li>• Découverte de l'intelligence artificielle et des algorithmes</li> <li>• Débat sur l'incidence de ces nouvelles technologies dans le monde industriel et sociétal à venir</li> </ul>
Nom du cours	Mesures Physiques des matériaux
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les outils de mesure de la mécanique</li> <li>• Maîtriser les calculs d'incertitude</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandeurs, dimensions et unités, système de mesure, méthode de mesure, vocabulaire international de la métrologie</li> <li>• Notions d'étalonnage et de vérification</li> <li>• Méthodes de mesures</li> </ul>

Nom de l'UE	Procédés d'Elaboration de Surfaces Sensorielles
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procédés de fabrication</li> <li>• Fabrication de pièce mécanique en impression 3D</li> <li>• Matériaux et RDM</li> </ul>
<b>Nom du cours</b>	Procédés de fabrication
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>
<b>Nom du cours</b>	Fabrication de pièce mécanique en impression 3D
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les différents procédés de fabrication additives</li> <li>• Connaître les différents matériaux utilisables en fabrication additive</li> <li>• Connaître les différents types de post process</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation de la chaine de valeur de la fabrication additive : conception spécifique, matière première, process, post process</li> <li>• Présentation des différents types des matières premières disponible</li> <li>• Présentation des différents procédés de fabrication additive.</li> </ul>
<b>Nom du cours</b>	Matériaux et RDM
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir déterminer les actions mécaniques inconnues</li> <li>• Savoir formaliser la traction / compression, la torsion et la flexion</li> <li>• Être capable de faire le bilan des actions mécaniques et d'appliquer le PFS</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance et formalisation de la traction compression</li> <li>• Connaissance et formalisation de la torsion</li> <li>• Connaissance et formalisation de la flexion</li> <li>• Application du bilan des actions mécaniques</li> </ul>

## 3<sup>ème</sup> Année - Semestre 5

### Parcours Post-Bac

Nom de l'UE	Physique Chimie Matériaux
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mécanique du solide indéformable</li> <li>• Electronique – Electromagnétisme</li> <li>• Théorie des systèmes automatiques</li> <li>• Thermodynamique</li> </ul>
Nom du cours	Mécanique du solide indéformable
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable d'appréhender les effets d'un déséquilibre sur un solide en rotation et les moyens pour le corriger</li> <li>• Être capable de déterminer les différentes actions mécaniques (statique et dynamique) dans un mécanisme</li> <li>• Être capable de déterminer l(es) équation(s) du mouvement avec le PFD et (ou) un théorème énergétique</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappel sur les différents torseurs</li> <li>• Approfondissement géométrie des masses</li> <li>• Consolidation sur la détermination des torseurs dynamiques</li> <li>• Calcul de comment de torseurs : détermination de la puissance et de l'énergie cinétique</li> </ul>
Nom du cours	Electronique - Electromagnétisme
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître le fonctionnement et les critères de choix des convertisseurs (Electrique, thermique)</li> <li>• Connaître et savoir choisir les machines en fonctions de leurs caractéristiques mécanique et électrique</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semi-conducteurs</li> <li>• Architecture des convertisseurs statiques AC/AC et AC/DC</li> <li>• Principes et dimensionnement des machines tournantes CC et pas à pas</li> </ul>

Nom du cours	Théorie des système automatiques
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable d'exprimer le gain et la phase en fonction de la fréquence.</li> <li>• Être capable de tracer sa réponse en fréquence suivant bodet Nyquist ou Black-Nichols</li> <li>• Savoir utiliser l'abaque de Black-Nichols.</li> <li>• Être capable d'évaluer sa marge de stabilité analytiquement ou graphiquement</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion de spectre d'un signal. Réponse d'un système linéaire à une entrée harmonique. Notion de réponse en fréquence d'un système en gain et en phase</li> <li>• Les diverses représentations fréquentielles : Bode, Nyquist et Black-Nichols.</li> <li>• Détermination graphique de la réponse en fréquence d'un système bouclé à retour unitaire à partir de sa réponse en fréquence en boucle ouverte : Abaque de Black-Nichols</li> </ul>

Nom du cours	Thermodynamique
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité à comprendre, modéliser et calculer le rendement d'un système thermodynamique complexe</li> <li>• Connaître les principes de la conversion et de l'optimisation énergétiques des systèmes thermodynamiques</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'enjeu énergétique du XXIe siècle et le développement des énergies renouvelables</li> <li>• Les différentes formes d'énergie</li> <li>• Turbines à gaz et moteurs (Stirling, Beau de Rochas, Diesel, Seiliger), cycle de Rankine et applications (centrales nucléaires, centrales solaires à concentration, centrales biomasse)</li> <li>• Pompes à chaleur et couplages (solaire thermique, stockage géothermique, VMC...)</li> </ul>

Nom de l'UE	SHS Management
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SHS Management</li> </ul>

Nom du cours	SHS Management
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>

Nom de l'UE	Design Conception et Simulation Sensorielle
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design thinking</li> <li>• CAO</li> <li>• Réalité virtuelle</li> </ul>

Nom du cours	Design thinking
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable d'effectuer la prise en compte d'un nouveau sujet à l'aide d'un état de l'art</li> <li>• Être en mesure de s'exprimer à l'aide de dessins sommaires à la main et de plans</li> <li>• Être capable de développer une sensibilité permettant d'aborder le design et de composer avec différentes contraintes</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Découverte de la méthodologie articulée sur 3 items : la désirabilité pour l'utilisateur ; le modèle économique ; la faisabilité technologique</li> <li>• Sur la base de la thématique de l'année, réalisation d'un état de l'art et exploration de ces 3 items</li> <li>• Analyse et évaluation des points critiques et d'amélioration du concept</li> </ul>

Nom du cours	CAO
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il s'agit pour l'étudiant d'apprendre à modéliser des formes complexes sur un logiciel de CAO</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base du dessin industriel</li> <li>• Introduction à la Modélisation :</li> </ul>

Nom du cours	Réalité virtuelle
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître la terminologie spécifique à la réalité virtuelle</li> <li>• Comprendre les fondamentaux/cognition action des outils de RV/RA</li> <li>• Connaître les différentes familles de moyens d'interaction</li> <li>• Maîtriser la filière de production de données 3D, Formats de fichiers, Optimisation de modèles, respect des hiérarchies Contrôle topologique</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation de l'historique et des Spécificités de la 3D temps réelle</li> <li>• Réalité Virtuelle / augmentée et usages en entreprises Industrie du Futur/BIM</li> <li>• Notion de maquette numérique Analyse de la filière de production de données</li> <li>• Présentation des différents mécanismes d'interaction 3D</li> <li>• Mise en application avec Unity.</li> </ul>

Nom de l'UE	Métrologie Sensorielle
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interface Homme Machine</li> </ul>
Nom du cours	Interface Homme Machine
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaitre les principaux mécanismes et périphériques d'interactions homme-machine.</li> <li>Connaitre les grands principes de conception d'une interface graphique (widgets, programmation événementielle).</li> <li>Savoir développer une interface graphique simple en Python.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cours magistraux sur les principes de conception d'IHMs et les aspects d'ergonomie.</li> <li>Cours magistraux sur la programmation des IHMs en Python.</li> <li>Travaux pratiques d'application</li> <li>Mini-projet</li> </ul>

Nom de l'UE	Procédés d'Elaboration de Surfaces Sensorielles
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procédés de fabrication</li> </ul>
Nom du cours	Procédés de fabrication
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaitre les différents procédés de fabrication et de traitement de surfaces</li> <li>Être en mesure de mettre en œuvre un procédé sur un prototype simple</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présentation des différents procédés de fabrication : forge, fonderie, formage et usinage des métaux des plastiques, des matériaux composites, du verre et de la céramique</li> <li>Présentation des différents types d'assemblages et de procédés de montage</li> <li>Présentation des différents modes de traitement des surfaces</li> </ul>

## 3<sup>ème</sup> Année - Semestre 5 Parcours Commun

Nom de l'UE	Mathématiques Informatique
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EDP et Calcul tensoriel</li> <li>• Calcul scientifique</li> </ul>

Nom du cours	EDP et Calcul tensoriel
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir déterminer la nature d'une EDP (linéarité, classification) et appréhender les phénomènes physiques sous-jacents</li> <li>• Reconnaître les EDP dont les solutions sont calculables « à la main » et choisir une technique de résolution adaptée</li> <li>• Écrire des lois de conservation sous écriture tensorielle et indicielle.</li> <li>• Comprendre l'écriture de lois de conservation sous forme tensorielle.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classification des EDP, lien avec des phénomènes physiques élémentaires</li> <li>• Techniques de résolution des EDP : changement de variable, factorisation d'opérateur, séparation de variables, séries de Fourier</li> <li>• Introduction de la notion de tenseur et des opérations classiques dans les espaces vectoriels de tenseur</li> <li>• Généralisation des EDP aux champs de vecteurs et de tenseurs</li> </ul>

Nom du cours	Calcul scientifique
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir implémenter des algorithmes informatiques pour la résolution de problèmes d'ingénierie.</li> <li>• Être capable d'analyser le problème posé.</li> <li>• Être capable de fournir la méthode numérique la plus adaptée à la résolution du problème (de la mise en œuvre à l'analyse des résultats).</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prise en main de logiciels de calculs scientifiques.</li> <li>• Calcul en nombres flottants, problèmes de précision et de conditionnement.</li> <li>• Méthodes directes et itératives pour la résolution de systèmes linéaires.</li> <li>• Intégration numérique.</li> <li>• Calcul d'éléments propres.</li> </ul>

Nom de l'UE	Langues
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anglais</li> <li>• LV2 Allemand</li> <li>• LV2 Espagnol</li> <li>• LV2 Italien</li> <li>• LV2 Français</li> </ul>

Nom du cours	Anglais
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité à comprendre un message complexe en milieu anglophone professionnel et interagir avec différents locuteurs</li> <li>• Connaître les connaissances linguistiques complexes et techniques du monde du travail</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours sur de l'anglais professionnel/technique, savoir comprendre et réagir en milieu anglophone professionnel</li> <li>• Préparation à un examen d'anglais afin de valider une certification externe au niveau B2</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Allemand
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétences de compréhension de l'écrit et de l'oral appliquées au monde du travail (être capable de repérer les informations et d'en rendre compte)</li> <li>• Compétences d'expression de l'oral et de l'écrit appliquées au domaine du monde du travail : être capable de présenter à l'oral une entreprise, rédiger un CV, une lettre de motivation</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situation du monde professionnel, vie de l'entreprise</li> <li>• Faits de civilisations, échanges en entreprise</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Espagnol
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir rédiger un CV, selon les codes européens officiels (Europass)</li> <li>• Savoir rédiger une lettre de motivation Être capable de mener un entretien d'embauche pour un poste d'ingénieur</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situation du monde professionnel, vie de l'entreprise</li> <li>• Faits de civilisations, échanges en entreprise</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Italien
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétences de compréhension de l'écrit et de l'oral appliquées au monde du travail (être capable de repérer les informations et d'en rendre compte)</li> <li>• Compétences d'expression de l'oral et de l'écrit appliquées au domaine du monde du travail : être capable de présenter à l'oral une entreprise, rédiger un CV, une lettre de motivation</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situation du monde professionnel, vie de l'entreprise</li> <li>• Faits de civilisations, échanges en entreprise</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Français
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cours d'élaboration</li> </ul>

Nom de l'UE	Economie Gestion Droit
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestion</li> </ul>

Nom du cours	Gestion
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Être capable de comprendre les rôles et fonctions des acteurs, les processus opérationnels, décisionnels et informationnels, la structure des organisations</li> <li>Savoir lire, comprendre et interpréter les informations comptables et financières pour être capable d'échanger avec les services financiers</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>La construction du résultat : les charges et les produits</li> <li>Différence charges/investissement</li> <li>Les grands équilibres du bilan et du compte de résultats</li> <li>Les principaux indicateurs financiers et leur interprétation</li> </ul>

Nom de l'UE	SHS Management
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cycle de conférences</li> </ul>

Nom du cours	Cycle de conférences
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Être capable d'avoir une compréhension transverse du monde moderne intégrant, en particulier, les dimensions scientifiques, économiques, juridiques et environnementales,</li> <li>Comprendre les enjeux éthiques du métier d'ingénieur.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conférences sur la philosophie des sciences, sur les différentes épistémologies</li> <li>Conférences sur les différences interculturelles, leurs déterminants, les enjeux, plus particulièrement, leurs implications dans la vie des affaires.</li> </ul>

Nom de l'UE	Projet
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projet</li> </ul>
Nom du cours	Projet
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cours d'élaboration</li> </ul>

Nom de l'UE	Développement personnel
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projet personnel</li> <li>Sport</li> </ul>

Nom du cours	Projet personnel
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cours d'élaboration</li> </ul>

Nom du cours	Sport
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cours d'élaboration</li> </ul>

### 3<sup>ème</sup> Année - Semestre 6

Nom de l'UE	Mathématiques Informatique
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traitement du signal</li> <li>Statistiques et analyse de données</li> <li>Analyse numérique</li> </ul>

Nom du cours	Traitement du signal
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendre la différence entre représentation temporelle et spectrale. Choisir une représentation adaptée à la résolution d'un problème d'ingénierie</li> <li>Savoir mettre en place une méthode pertinente d'échantillonnage.</li> <li>Savoir calculer la fonction de transfert d'un filtre.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application des séries de Fourier à la décomposition d'un signal</li> <li>Calcul de la transformée de Fourier d'un signal et applications à sa décomposition spectrale</li> <li>Études des concepts théoriques autour de la convolution et applications au filtrage de signaux</li> <li>Échantillonnage et compression d'information</li> </ul>

Nom du cours	Statistique et analyse de données
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des principaux outils, méthodes et techniques de la statistique inférentielle et de l'analyse des données.</li> <li>Comprendre et appréhender les caractéristiques des outils développés ainsi que les types de problèmes auxquels ils peuvent apporter une solution.</li> <li>Modéliser un problème en termes de probabilités et choisir l'outil pertinent pour le résoudre.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Probabilités : principales lois discrètes et continues.</li> <li>Théorie de l'estimation. Intervalles de confiance.</li> <li>Tests d'hypothèses paramétriques et non-paramétriques. Adéquation, Indépendance.</li> </ul>

Nom du cours	Analyse numérique
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendre les enjeux de la discrétisation numérique</li> <li>Savoir discrétiser un calcul d'intégral et estimer l'erreur associée</li> <li>Savoir discrétiser une équation différentielle avec un schéma numérique, étudier sa stabilité et estimer l'erreur commise.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intégration numérique</li> <li>Résolution numérique des EDO linéaires et non linéaires</li> <li>Calcul numérique des racines d'une fonction non linéaire</li> <li>Implémentation de ces méthodes avec un logiciel de calcul scientifique</li> </ul>

Nom de l'UE	Physique Chimie des Matériaux
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mécanique des solides déformables</li> <li>• Mécanique des milieux continus</li> <li>• Dynamique des structures</li> <li>• Electromagnétisme</li> </ul>

Nom du cours	Mécanique des solides déformables
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir formuler et résoudre un problème de mécanique des solides déformables</li> <li>• Acquérir des connaissances dans la démarche de modélisation nécessaires pour la formulation des problèmes de MSD</li> <li>• Savoir dimensionner une structure</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equation d'équilibre d'un milieu continu</li> <li>• Loi de Hooke généralisée</li> <li>• Contraintes et déformations plane</li> </ul>

Nom du cours	Mécaniques des milieux continus
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir décrire géométriquement l'évolution d'un milieu continu au cours d'une transformation</li> <li>• Savoir ce que représentent les états de contrainte et de déformation en un point</li> <li>• Connaître les relations qui relient les contraintes et les déformations</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinématique d'un Milieu Continu : approches lagrangiennes et eulérienne</li> <li>• Déformations et taux de déformation</li> <li>• Lois de conservation de la masse, de la quantité de mouvement et de l'énergie</li> </ul>

Nom du cours	Dynamique des structures
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir formuler et résoudre un problème de dynamique des structures par des approches discrètes</li> <li>• Savoir Modéliser un système mécanique complexe et déterminer par des approches inverses expérimentale et analytique les caractéristiques intrinsèques du mécanisme étudié</li> <li>• Comprendre l'importance de cette théorie pour le dimensionnement dynamique des structures : outil d'aide à la conception</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mécanique vibratoire de systèmes discrets amortis ou pas avec ou sans chargement</li> <li>• Systèmes À 1 ddl et n ddl linéaires et non linéaires</li> <li>• Analyse modale</li> </ul>

Nom du cours	Electromagnétisme
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître le fonctionnement et les critères de choix des convertisseurs (Electrique, thermique,)</li> <li>• Connaître et savoir choisir les machines en fonctions de leurs caractéristiques mécanique et électrique</li> <li>• Application à la variation de vitesses des machines tournantes</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architecture des convertisseurs statiques DC/DC et DC/AC</li> <li>• Principes et dimensionnement des machines tournantes à courant alternatif</li> </ul>

Nom de l'UE	Langues
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anglais</li> <li>• LV2 Allemand</li> <li>• LV2 Espagnol</li> <li>• LV2 Italien</li> <li>• LV2 Français</li> </ul>

Nom du cours	Anglais
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité à comprendre un message complexe en milieu anglophone professionnel et interagir avec différents locuteurs</li> <li>• Connaître les connaissances linguistiques complexes et techniques du monde du travail</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours sur de l'anglais professionnel/technique, savoir comprendre et réagir en milieu anglophone professionnel</li> <li>• Préparation à un examen d'anglais afin de valider une certification externe au niveau B2</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Allemand
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétences de compréhension de l'écrit et de l'oral appliquées au monde du travail (être capable de repérer les informations et d'en rendre compte)</li> <li>• Compétences d'expression de l'oral et de l'écrit appliquées au domaine du monde du travail : être capable de présenter à l'oral une entreprise, rédiger un CV, une lettre de motivation</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situation du monde professionnel, vie de l'entreprise</li> <li>• Faits de civilisations, échanges en entreprise</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Espagnol
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Savoir rédiger un CV, selon les codes européens officiels (Europass)</li> <li>Savoir rédiger une lettre de motivation Être capable de mener un entretien d'embauche pour un poste d'ingénieur</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situation du monde professionnel, vie de l'entreprise</li> <li>Faits de civilisations, échanges en entreprise</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Italien
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compétences de compréhension de l'écrit et de l'oral appliquées au monde du travail (être capable de repérer les informations et d'en rendre compte)</li> <li>Compétences d'expression de l'oral et de l'écrit appliquées au domaine du monde du travail : être capable de présenter à l'oral une entreprise, rédiger un CV, une lettre de motivation</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situation du monde professionnel, vie de l'entreprise</li> <li>Faits de civilisations, échanges en entreprise</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Français
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Savoir rédiger un CV, selon les codes européens officiels (Europass)</li> <li>Savoir rédiger une lettre de motivation Être capable de mener un entretien d'embauche pour un poste d'ingénieur</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situation du monde professionnel, vie de l'entreprise</li> <li>Faits de civilisations, échanges en entreprise</li> </ul>

Nom de l'UE	Economie Gestion Droit
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Economie</li> </ul>

Nom du cours	Economie
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendre les différentes problématiques et méthodes utilisées dans les sciences économiques.</li> <li>Maîtriser les vocabulaires, les raisonnements, les problématiques des environnements économiques contemporains.</li> <li>Être capable de construire un positionnement et une argumentation sur une thématique économique contemporaine.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les niveaux de l'analyse économique.</li> <li>La modélisation en sciences économiques.</li> <li>Les ménages et la consommation.</li> </ul>

Nom de l'UE	SHS Management
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cycle de conférences</li> </ul>

Nom du cours	Cycle de conférences
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable d'avoir une compréhension transverse du monde moderne intégrant, en particulier, les dimensions scientifiques, économiques, juridiques et environnementales, en s'appuyant sur des connaissances issues des sciences humaines, sociologie, psychologie et philosophie notamment.</li> <li>• Comprendre les enjeux éthiques du métier d'ingénieur.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conférences mettant en exergue les enjeux politiques, sociaux, philosophiques d'une avancée technologique</li> <li>• Conférences sur la philosophie des sciences, sur les différentes épistémologies</li> <li>• Conférences sur les différences interculturelles, leurs déterminants, les enjeux, plus particulièrement, leurs implications dans la vie des affaires.</li> </ul>

Nom de l'UE	Développement personnel
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet personnel</li> <li>• Sport</li> </ul>

Nom du cours	Projet personnel
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>

Nom du cours	Sport
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>

Nom de l'UE	Design conception et simulation sensorielle
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infographie</li> <li>• Méthodes de conception</li> <li>• Fonctions cognitives et sociologie</li> </ul>
Nom du cours	Infographie
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable de choisir les bons outils en vue du travail à réaliser</li> <li>• Savoir manipuler les outils</li> <li>• Être capable de proposer un rendu infographique</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction sur le domaine de l'infographie</li> <li>• Présentation des différentes catégories de logiciels d'infographies</li> <li>• Présentation d'un des logiciels en détail : l'interface, les outils principaux, ...</li> <li>• Apprentissage du logiciel à travers différents tutoriels</li> </ul>
Nom du cours	Méthodes de conception
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser un besoin et organiser ses idées pour y répondre</li> <li>• Être capable de concevoir une solution technique pour répondre à un besoin</li> <li>• Être capable de comparer différentes solutions techniques entre elles en fonction de critères prédéfinis</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes de travail en conception</li> <li>• Utilisation des outils CAO</li> </ul>
Nom du cours	Fonctions cognitives et sociologie
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir décrire les mécanismes cérébraux sous-tendant la sensation, la perception et d'autres fonctions cognitives, comme les émotions.</li> <li>• Être capable de faire le lien entre neurosciences et la conception d'un produit</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apport théorique sur les mécanismes cérébraux/cognitifs sous-tendant la perception.</li> <li>• Introduction aux méthodes d'analyse utilisées par les neurosciences.</li> <li>• Lien entre les applications des recherches neuroscientifiques et la conception d'un produit.</li> </ul>

Nom de l'UE	Métrologie sensorielle
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures et caractérisation</li> </ul>

Nom du cours	Mesures et caractérisation
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser les instruments de mesure sensorielle</li> <li>• Être capable d'élaborer des essais en fonction d'un sujet donné</li> <li>• Être capable d'une analyse critique de la méthode employée et des résultats de mesures</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation de mesure et traitement critique des données</li> <li>• Utilisation de différents outils de mesure des sens</li> </ul>

Nom de l'UE	Procédés d'élaboration de surfaces sensorielles
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingénierie de surface</li> </ul>

Nom du cours	Ingénierie de surface
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir d'établir le lien entre les propriétés fonctionnelles (sensorielles) de la surface et ses propriétés physicochimique</li> <li>• Connaître et savoir appliquer les moyens de caractérisation des surfaces</li> <li>• Prendre connaissance des technologies de traitement de surface, savoir faire le bon choix en accord avec les exigences techniques et les possibilités du procédé</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriétés physicochimiques et fonctionnelles d'une surface : topographie des surfaces, dureté superficielle, mouillabilité, émissivité/absorption de la lumière</li> <li>• Tribologie : frottement et usure des surfaces. Usure abrasive, usure adhésive, usure par érosion, usure par fatigue superficielle</li> <li>• Dégradation chimique des surfaces : corrosion, usure par corrosion sur frottement, photo dégradation</li> </ul>

## 4<sup>ème</sup> Année - Semestre 7

Nom de l'UE	Stage
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aptitudes comportementales transversales et humaines</li> <li>• Aptitudes à communiquer</li> <li>• Organisation et gestion de projet</li> <li>• Aptitudes métier</li> <li>• Rapport et soutenance</li> </ul>

Nom de l'UE	Métrologie Sensorielle
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capteur et mécatronique</li> </ul>

Nom du cours	Capteur et mécatronique
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être en mesure de choisir un capteur et de l'intégrer dans une chaîne d'acquisition</li> <li>• Être en capacité de choisir un système de mesure et de connaître sa fiabilité</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation de différentes technologies liées aux capteurs, précision, calcul d'erreurs</li> <li>• Etude de la hiérarchie d'un système électronique :</li> <li>• Etude de cas industriels : traitement du signal, calculs statistiques des résultats</li> <li>• Choix et dimensionnements des circuits électroniques</li> </ul>

Nom de l'UE	Design conception et simulation sensorielle
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode d'éco-conception</li> <li>• Animation 3D, mapping, texturage</li> </ul>

Nom du cours	Méthode d'éco-conception
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable de créer des liaisons motorisées correspondant au cahier des charges</li> <li>• Être capable de créer des pièces d'assemblage correspondant au cahier des charges.</li> <li>• Être capable de donner aux pièces créées des formes convenables par rapport aux contraintes de résistance et de déformation.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Animation d'un groupe projet décomposé en tâches. Décomposition structurelle et fonctionnelle.</li> <li>• Mettre en œuvre les principes de la conception concurrente (concurrent engineering).</li> <li>• Création de Liaisons mécaniques motorisées</li> </ul>

Nom du cours	Animation 3D, mapping, texturage
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître la filière de production de rendu matériaux et textures, éclairages temps réel</li> <li>• Connaître les filières de production d'animation, cinématique, key framing, Motion capture</li> <li>• Connaître les bases de la mise en œuvre de l'infographie dans une scène Unity</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseignements de game Play et de scénarisation d'application, rapport entre l'usage et la mise en œuvre</li> <li>• Enseignements sur le cahier des charges fonctionnel</li> <li>• Démarrage du projet Réalité Virtuelle 4eme année</li> </ul>

Nom de l'UE	Procédés d'élaboration de surfaces sensorielles
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procédés de fabrication avancées</li></ul>

Nom du cours	Procédés de fabrication avancées
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"><li>• Être en mesure de sélectionner un procédé de fabrication innovant</li><li>• Être en mesure de sélectionner un procédé de traitement de surface innovante</li><li>• Être en mesure de sélectionner un procédé d'assemblage innovant</li></ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"><li>• Présentation des différents procédés de fabrication innovants au niveau TRL5 à 7</li><li>• Présentation des différents procédés de fabrication innovants au niveau TRL7 à 9</li><li>• Présentation des différents procédés de Traitement du Surface innovants au niveau TRL5 à 7</li></ul>

## 4<sup>ème</sup> Année - Semestre 8

Nom de l'UE	Mathématiques Informatique
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimisation</li> </ul>

Nom du cours	Optimisation
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance des principales méthodes et techniques de l'optimisation.</li> <li>Modéliser un problème et choisir l'outil pertinent pour le résoudre.</li> <li>Mettre en œuvre les outils et résoudre le problème.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Généralités. Objectifs, problèmes et méthodes de l'optimisation.</li> <li>Optimisation convexe, modèles linéaires et optimisation sous contraintes.</li> <li>Optimisation non linéaire.</li> </ul>

Nom de l'UE	Physique Chimie Matériaux
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mécanique des solides déformables</li> <li>Dynamique des fluides</li> <li>Thermique</li> </ul>

Nom du cours	Mécanique des solides déformables
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acquérir une vue générale sur le dimensionnement des structures et sur la nécessité éventuelle de prendre en compte des comportements complexes.</li> <li>Connaitre les principaux essais mécaniques</li> <li>Acquérir des connaissances élémentaires en mécanique de la rupture</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Phénomènes couplés au comportement (endommagement, évolutions de microstructure...)</li> <li>Introduction à la Mécanique Linéaire Elastique de la Rupture</li> <li>Identification des paramètres de lois de comportement</li> </ul>

Nom du cours	Dynamique des fluides
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser la notion de circulation de la vitesse et l'équation de transport de la vorticité</li> <li>• Comprendre l'évolution d'un écoulement proche d'une interface et en particulier, en présence d'un gradient de pression externe</li> <li>• Connaître les différents types d'instabilités qui peuvent apparaître dans les écoulements de fluides</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinématique</li> <li>• Lois de bilan</li> <li>• Analyse dimensionnelle</li> <li>• Dynamique des fluides visqueux</li> </ul>

Nom du cours	Thermique
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir réaliser un bilan Thermique et en tirer l'Equation Fondamentale de la Chaleur appropriée</li> <li>• Être en mesure de mettre en œuvre les outils de résolution de l'Equation de la Chaleur</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondamentaux du transfert thermique Bilan Thermique et Equation de la Chaleur (opérateurs mathématiques)</li> <li>• Conduction en régime permanent unidimensionnel avec et sans production de chaleur</li> <li>• Approche du transfert de chaleur par Convection</li> </ul>

Nom de l'UE	Langues
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anglais</li> <li>• LV2 Allemand</li> <li>• LV2 Espagnol</li> <li>• LV2 Italien</li> <li>• LV2 Français</li> </ul>

Nom du cours	Anglais
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité à comprendre un message complexe en milieu anglophone professionnel et interagir avec différents locuteurs</li> <li>• Connaître les connaissances linguistiques complexes et techniques du monde du travail</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours sur de l'anglais professionnel/technique, savoir comprendre et réagir en milieu anglophone professionnel</li> <li>• Préparation à un examen d'anglais afin de valider une certification externe au niveau B2</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Allemand
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétences de compréhension de l'écrit et de l'oral appliquées au monde du travail (être capable de repérer les informations et d'en rendre compte)</li> <li>• Compétences d'expression de l'oral et de l'écrit appliquées au domaine du monde du travail : être capable de présenter un produit, d'organiser une réunion de travail, et de réaliser une vidéo sur un produit innovant.</li> <li>• Communication interculturelle : textes, vidéos, jeux de mise en situation</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situation du monde professionnel, vie de l'entreprise, interculturel</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Espagnol
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir s'exprimer de manière claire et "vendeuse", émettre un message oral efficace et correct</li> <li>• Être capable de travailler en groupe et de répartir les tâches équitablement</li> <li>• Savoir présenter une entreprise, un produit et une équipe professionnelle (fiction) au reste du groupe afin de vendre un produit innovant</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail sur des compréhensions écrites et orales à propos d'inventions innovantes et leurs répercussions</li> <li>• Exercices d'expressions écrites et / ou orales de synthèse ou de présentation informelle sur cette thématique</li> <li>• Travail sur les messages publicitaires</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Italien
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétences de compréhension de l'écrit et de l'oral appliquées au monde du travail (être capable de repérer les informations et d'en rendre compte)</li> <li>• Compétences d'expression de l'oral et de l'écrit appliquées au domaine du monde du travail : être capable de présenter un produit, d'organiser une réunion de travail, et de réaliser une vidéo sur un produit innovant</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situation du monde professionnel, vie de l'entreprise</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Français
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>

Nom de l'UE	Economie Gestion Droit
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Droit</li> </ul>

Nom du cours	Droit
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre et analyser des textes juridiques.</li> <li>• Être à même de comprendre l'ordonnement des situations juridiques dans lesquelles l'ingénieur peut se trouver en raison de son activité professionnelle.</li> <li>• Surmonter l'obstacle d'un vocabulaire spécifique afin de pouvoir s'initier au phénomène juridique inhérent au quotidien de l'ingénieur.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typologie des Droits (objectifs, subjectifs, publics, privés, nationaux, internationaux).</li> <li>• Les fondements du Droit.</li> <li>• Les différents ordres de juridiction (constitutionnel, judiciaire et administratif).</li> </ul>

Nom de l'UE	SHS Management
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cycle de conférences</li> </ul>

Nom du cours	Cycle de conférences
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable d'avoir une compréhension transverse du monde moderne intégrant, en particulier, les dimensions scientifiques, économiques, juridiques et environnementales, en s'appuyant sur des connaissances issues des sciences humaines, sociologie, psychologie et philosophie notamment.</li> <li>• Comprendre les enjeux éthiques du métier d'ingénieur</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conférences mettant en exergue les enjeux politiques, sociaux, philosophiques d'une avancée technologique</li> <li>• Conférences sur la philosophie des sciences, sur les différentes épistémologies</li> <li>• Conférences sur les différences interculturelles, leurs déterminants, les enjeux, plus particulièrement, leurs implications dans la vie des affaires.</li> </ul>

Nom de l'UE	Projet
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet</li> </ul>

Nom du cours	Projet
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité à innover en prenant en compte les aspects développement durable</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation des sujets et des attentes</li> <li>• Cours sur la méthode de créativité CK</li> <li>• Séances de travail par projet</li> </ul>

Nom de l'UE	Développement personnel
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet personnel</li> <li>• Sport</li> </ul>

Nom du cours	Projet personnel
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>

Nom du cours	Sport
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>

Nom de l'UE	Design Conception et Simulation Sensorielle
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception sensorielle</li> <li>• Réalité virtuelle</li> <li>• Programmation langage</li> <li>• Signaux, systèmes et intelligence artificielle</li> </ul>

Nom du cours	Conception sensorielle
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir anticiper, déterminer, évaluer le potentiel de sensorialité d'un produit</li> <li>• Être en mesure de formaliser un concept à l'aide de plans, de dessins à la main ou d'outils numériques</li> <li>• Être en capacité d'analyser les besoins et de développer des fonctions : d'estime, de service, d'usage qui satisferont le consommateur</li> <li>• Être en mesure de traduire ces anticipations sensorielles en spécifications tangibles et fonctionnelles</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement et réalisation de prototypes ou maquettages</li> <li>• Réalisation d'un questionnaire et évaluation du prototype par un panel de 12 à 20 sujets</li> <li>• Intégration du retour des panelistes dans la conception</li> </ul>

Nom du cours	Réalité virtuelle
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être en capacité de développer une application 3D interactive en réalité virtuelle, répondant à un cahier des charges.</li> <li>• Savoir mettre en valeur une application 3D interactive au travers d'un teaser.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalisation du projet de Réalité Virtuelle de 4eme année</li> </ul>

Nom du cours	Programmation langage
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les principes de base de la programmation avec Unity en C#</li> <li>• Comprendre une application 3D interactive simple développée avec Unity</li> <li>• Mettre en œuvre une application 3D interactive avec Unity, en C# ; en fonction d'un cahier des charges.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de la programmation C#</li> <li>• Bases de la programmation d'application 3D interactive avec Unity, en C#</li> <li>• Démarrage de l'implémentation du projet Réalité Virtuelle 4eme année</li> </ul>

Nom du cours	Signaux, systèmes et intelligence artificielle
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable de recueillir un jeu de données en vue de l'apprentissage d'une certaine tâche. Savoir extraire des caractéristiques temporelles et fréquentielles des données.</li> <li>• Savoir formuler l'apprentissage d'une certaine tâche comme un problème d'optimisation. Savoir construire une base de données adaptée au problème à résoudre.</li> <li>• Savoir décrire les caractéristiques d'un neurone formel. Savoir choisir l'architecture d'un réseau de neurones la plus appropriée à la résolution d'un problème donné. Savoir réaliser l'apprentissage du réseau et tester son efficacité.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réseaux de neurones et algorithmes d'apprentissages.</li> <li>• Systèmes d'inférences floues (SIF) et représentation des connaissances à base de règles</li> <li>• Acquisition de données. Représentation temporelle et fréquentielle des signaux et des systèmes.</li> </ul>

Nom de l'UE	Métrologie sensorielle
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse sensorielle et interprétation des données</li> <li>• Perception tactile</li> </ul>

Nom du cours	Analyse sensorielle et interprétation des données
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissances des principaux outils, méthodes et techniques de la statistique inférentielle et de l'analyse des données</li> <li>• Comprendre et appréhender les caractéristiques des outils développés ainsi que les types de problèmes auxquels ils peuvent apporter une solution</li> <li>• Être en mesure d'exploiter les données provenant des tests d'analyse sensorielle, et mettre en œuvre les outils pertinents pour l'analyse</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Découverte des connaissances génériques relatives à l'analyse sensorielle.</li> <li>• Présentation des différentes procédures et tests relatifs à l'analyse sensorielle</li> <li>• Méthodes de statistique descriptive univariée et multivariée. Régression.</li> </ul>

Nom du cours	Perception tactile
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable d'intégrer la physiologie cutanée les états de surface dans la caractérisation des perceptions tactile et optique</li> <li>• Être capable d'étudier les contraintes et les déformations subies par un tissu biologique lors des contacts frottant</li> <li>• Disposer des connaissances théoriques et pratiques permettant d'aborder des problèmes plus complexes des tissus sensoriels</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappel sur la physiologie de la peau</li> <li>• La peau est ses organes sensoriels</li> <li>• Le vieillissement de la peau et son système sensoriel</li> </ul>

Nom de l'UE	Procédés d'élaboration de surfaces sensorielle
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrication sensorielle</li> </ul>

Nom du cours	Fabrication sensorielle
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Être capable de traduire le cahier de charge sensorielle en données tangibles permettant la réalisation d'un prototype du matériau</li> <li>• Être en mesure de mettre en œuvre un procédé pour réaliser un prototype en fonction de spécifications escomptées</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sur la base du projet de l'année, prise en compte du cahier de charge du produit et des spécifications sensorielles attendues</li> <li>• Étude bibliographique et étude de faisabilité des aspects techniques et perçus escomptés du matériau</li> <li>• Conception des modèles 3D du matériau à l'aide d'un outil CAO</li> </ul>

## 5<sup>ème</sup> Année - Semestre 9

Nom de l'UE	Physique Chimie Matériaux
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamique des structures</li> <li>Thermique</li> </ul>

Nom du cours	Dynamique des structures
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Savoir formuler et résoudre un problème de dynamique des structures par des approches continus</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etude des milieux continus : du discret au continu, formulation générale, analyse modale et discrétisation</li> <li>Méthodes approchées : Masses concentrées, Rayleigh, Rayleigh-Ritz, Dunkerley, Modes</li> <li>Méthodes expérimentales</li> <li>Etude de la stabilité dynamique des systèmes</li> </ul>

Nom du cours	Thermique
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Savoir réaliser un bilan Thermique en y intégrant la convection et le rayonnement et en tirer l'Equation Fondamentale de la Chaleur appropriée</li> <li>Être en mesure de mettre en œuvre les outils de résolution de l'Equation de la Chaleur</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conduction de la chaleur en bidimensionnel régime permanent (avec et sans production de chaleur) - méthode de relaxation</li> <li>Conduction de la chaleur en régime transitoire, unidimensionnel cartésien</li> </ul>

Nom de l'UE	Projet de fin d'études
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aptitudes comportementales transversales et humaines</li> <li>Aptitude à communiquer</li> <li>Organisation et gestion de projet</li> <li>Aptitude métier</li> <li>Rapport et soutenance</li> </ul>

Nom de l'UE	Langues
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anglais</li> <li>• LV2 Allemand</li> <li>• LV2 Espagnol</li> <li>• LV2 Italien</li> <li>• LV2 Français</li> </ul>

Nom du cours	Anglais
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité à comprendre un message complexe en milieu anglophone professionnel et interagir avec différents locuteurs</li> <li>• Connaître les connaissances linguistiques complexes et techniques du monde du travail</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours sur de l'anglais professionnel/technique, savoir comprendre et réagir en milieu anglophone professionnel</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Espagnol
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les étudiants sauront différencier les automatismes idiomatiques de la langue maternelle et de la langue cible</li> <li>• Les étudiants développeront des compétences en lien avec leurs besoins (personnalisation)</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours de traduction (supports films, articles, romans, BD) en simultanée ou en préparation individuelle / par groupe</li> <li>• Cours de langue adapté aux besoins du groupe et de ses étudiants</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Allemand
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétences orales/écrites appliquées à la future vie professionnelle en fonction des objectifs de chacun.</li> <li>• Apprendre à travailler en autonomie / en groupe</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activités diverses : travail individuel (traduction technique, amélioration des compétences linguistiques ...)</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Italien
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétences écrites et orales liées à la future vie professionnelle de chacun.</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activités diverses : travail individuel (traduction technique, amélioration des compétences linguistiques ...), travail de groupe (réalisation de vidéos, débats.)</li> </ul>

Nom du cours	LV2 Français
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>

Nom de l'UE	Economie Gestion Droit
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finance</li> </ul>

Nom du cours	Finance
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les enjeux financiers et leurs impacts sur les entreprises</li> <li>• Savoir diagnostiquer la santé financière d'une organisation</li> <li>• Être capable de construire un business plan dans le cadre de l'entrepreneuriat</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction aux problématiques financières</li> <li>• Analyse statique et dynamique des risques de défaillances, calcul et interprétation des principaux indicateurs financiers</li> <li>• Choix d'investissements (TRI, VAN, ROI) et de financement</li> <li>• Construction d'un business plan</li> </ul>

Nom de l'UE	SHS Management
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SHS Management</li> </ul>

Nom du cours	SHS Management
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître les problématiques, les modèles et les outils managériaux à l'œuvre dans une organisation.</li> <li>• Comprendre la(les) stratégie(s) à l'œuvre dans une organisation.</li> <li>• Être capable d'exercer un leadership (dans une équipe, dans un projet, dans une unité d'affaires).</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le management des ressources humaines et des organisations.</li> <li>• Le leadership.</li> <li>• La motivation.</li> </ul>

Nom de l'UE	Projet
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet</li> </ul>

Nom du cours	Projet
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours d'élaboration</li> </ul>

Nom de l'UE	Développement personnel
Cours abordés	<ul style="list-style-type: none"><li>• Projet personnel</li><li>• Sport</li></ul>
Nom du cours	Projet personnel
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"><li>• En cours d'élaboration</li></ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"><li>• En cours d'élaboration</li></ul>
Nom du cours	Sport
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"><li>• En cours d'élaboration</li></ul>
Contenu du cours	<ul style="list-style-type: none"><li>• En cours d'élaboration</li></ul>