

**CESI ECOLE D'INGÉNIEURS
PROGRAMME GRANDE ECOLE**

SYLLABUS

CPI A1 2024

CESI 
ÉCOLE D'INGÉNIEURS

1.1 - LOGIQUE ET MATHÉMATIQUES	3
1.2 - SCIENCES PHYSIQUES	7
1.3 - SCIENCES NUMÉRIQUES : ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION ..	13
1.4 - COMPÉTENCES DE L'INGÉNIEUR	19
1.5 - ANGLAIS	24
2.1 - MATHÉMATIQUES	27
2.2 - SCIENCES PHYSIQUES	30
2.3 - SCIENCES NUMÉRIQUES : TAITEMENT DE DONNÉES	35
2.4 - SCIENCE APPLIQUÉES ET INDUSTRIELLES	38
2.5 - COMPÉTENCES DE L'INGÉNIEUR	44
2.6 - ANGLAIS	50

Libellé de l'UE		1.1 - Logique et Mathématiques	
Durée de l'UE	N. heures : 136	CM : 26 TD : 46 TP : 40 Projet : 24	Crédits ECTS : 6
Thèmes abordés	<p>Cette UE contient le socle fondamental de mathématiques. Les compétences acquises dans cette UE sont transversales au sens où elles sont applicables dans les autres UE du tronc commun et préparent le travail en science des ingénieurs.</p> <p>Une partie est également dédiée à l'ensemble du programme de lycée de spécialité dans un but de remédiation. À l'issue des enseignements, l'ensemble des étudiants aura à minima vu les connaissances du programme de maths expertes (programme 2020).</p>		
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> Analyser des situations scientifiques complexes, identifier les problèmes et élaborer des solutions efficaces. Connaitre et comprendre les concepts d'un large champ de sciences fondamentales et être capable de s'adapter aux évolutions technologiques. 		
Acquis d'apprentissages visés	<ul style="list-style-type: none"> Manipuler les outils mathématiques de résolution de problème en analyse, algèbre et géométrie en mobilisant les compétences : calculer, chercher, raisonner, communiquer, modéliser, représenter Utiliser les principaux opérateurs de l'Algèbre de Boole (tables de vérité) Traduire un circuit logique en équation(s) booléenne(s) et inversement Utiliser les propriétés de l'Algèbre de Boole pour simplifier une équation booléenne (lois de De Morgan, distribution, absorption, ...) Utiliser la méthode des tableaux de Karnaugh pour simplifier une équation booléenne complexe. Interpréter un schéma à base de portes logiques Établir un circuit logique 		

Libellé de l'ECUE	1.1.1 – Mathématiques		
Durée de l'ECUE	N heures : 115	CM : 20 TD : 40 TP : 40 Projet : 15	
Prérequis de l'ECUE	Programme de Terminale Générale en mathématiques (programme 2020 de spécialité)		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Rappels des notions du secondaire • Importance de la contextualisation et de l'entraînement • Harmonisation du niveau de connaissances entre les élèves d'origines variées (Différentes spécialités au BAC) 		
Contenu de l'ECUE <i>(grands chapitres)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse : Etude des fonctions à une variable, dérivabilité, continuité, convexité, fonctions périodiques. Introduction aux DL pour l'étude locale (Révision projet étude de fonction) • Primitives-intégrales : Calculs élémentaires d'intégrales, interprétation géométrique, techniques d'intégration par partie et changement de variables. • Géométrie : Repérage du plan, coordonnées polaires et cartésiennes. Vecteurs, projection de vecteurs, colinéarité, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, Introduction aux barycentres (deux et trois points) • Équations différentielles d'ordre 1 : Généralités, solution homogène, solution générale, méthode de la variation de la constante, résolution par changement de variable • Nombres complexes : Définition, conjugué, module, argument, écriture algébrique, trigonométrie et exponentielle, solution complexe d'équations polynomiales, interprétation géométrique, racines complexes d'un polynôme (delta réel négatif), Moivre et Euler, • Suites : Généralités, démonstration par récurrence, représentation graphique, majoration, minoration, convergence, suites arithmétiques, géométriques et arithmético-géométrique, sommes partielles 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux dirigés : Enseignements Transverses Scientifiques multidisciplinaire (ETS) • Séances d'enseignement mathématiques et remédiation ciblée pour les étudiants en grande difficulté. • Applications concrètes dans les blocs du Semestre 1 (pédagogie active) • Bloc Étude de fonctions. Bloc Signal. Bloc Mécanique. 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de connaissance 		

Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • RENAUT Gilles-Alexis • GELABERT Alexandra
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche de Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur S. FERRIGNO et al 2eme édition DUNOD • Les Maths en physique Cours et application J-P. PROVOST et al 3eme édition DUNOD : Bulletin officiel spécial n°8 du 25 juillet 2019 Programme de l'enseignement de spécialité de mathématiques de la classe terminale de la voie générale (https://www.education.gouv.fr/bo/19/Special8/MENE1921246A.htm) • Référentiel de mathématique : document interne

Libellé de l'ECUE	1.1.2 – Logique booléenne		
Durée de l'ECUE	N heures : 21	CM : 6 TD : 6 TP : 0 Projet : 9	
Prérequis de l'ECUE	Langage binaire		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'algèbre de Boole pour concevoir des circuits logiques • Appliquer les principes de la logique séquentielle 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Algèbre de Boole • Équation Booléenne • Schéma à porte logique • Découverte de la logique séquentielle 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Electronique) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de cas • Contrôle de connaissance 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : Faouzi KAHLOUCHE 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Logique pour l'informatique Éditions Ellipses 		

Libellé de l'UE		1.2 - Sciences Physiques	
Durée de l'UE	N. heures : 143	CM : 30 TD : 51 TP : 18 Projet : 44	Crédits ECTS : 8
Thèmes abordés	Cette UE permet d'aborder, de comprendre et de stabiliser les notions de sciences de base qui seront nécessaires à l'étude de différents systèmes physiques.		
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> Analyser des situations scientifiques complexes, identifier les problèmes et élaborer des solutions efficaces. Maîtriser les concepts d'un large champ de sciences fondamentales et être capable de s'adapter aux évolutions technologiques 		
Acquis d'apprentissages visés	<p>Électricité – Électronique :</p> <ul style="list-style-type: none"> Décrire la constitution et le fonctionnement d'une résistance, d'une diode et d'un transistor Expliquer la notion de différence de potentiel Appliquer la loi d'Ohm et les lois de Kirchhoff Calculer une résistance équivalente Appliquer le théorème de Thévenin et le théorème du pont diviseur de tension Décrire le fonctionnement et utiliser un transistor Sélectionner les composants adéquats pour la conception d'un circuit électronique Décrire les caractéristiques physiques d'un circuit et de ses composants soumis à un courant alternatif (inductance, capacité, impédance, phase, admittance) Représenter et manipuler les grandeurs électriques à l'aide des nombres complexes Expliquer le comportement d'une bobine et d'un condensateur dans un circuit (propriétés, résistance propre, inductance, constante de temps) Établir la fonction de transfert d'un filtre Reconnaître les filtres passe-bas/passe-haut/passe-bande Produire un diagramme de Bode Expérimenter différents filtres : RL, RC, RLC Décrire les caractéristiques physiques (période, fréquence, pulsation, amplitude, longueur d'onde, phase) d'une onde (grandeurs physiques et unités associés) Expliquer le phénomène de propagation d'une onde (atténuation, diffraction, réflexion) Expliquer les relations entre les grandeurs physiques associées à une onde Expliquer le mécanisme de transformation d'une onde en signal électrique et inversement (principe du micro et du haut-parleur) Établir la fonction de transfert d'un système de type micro Échantillonner un signal donné et énoncer le théorème de l'échantillonnage (Shannon-Nyquist) Estimer la taille d'un élément numérisé <p>Mécanique :</p> <ul style="list-style-type: none"> Distinguer les différents types de référentiels Distinguer les différents types de force (poids, réaction, frottements (statique et cinétique), tension...) 		

- Distinguer une force conservative et non conservative
- Exprimer un résultat de mesure et calculer les incertitudes de mesures
- Exprimer des coordonnées d'un repère dans un autre
- Appliquer le PFD
- Calculer une force, une vitesse ou une accélération
- Calculer le travail d'une force
- Calculer une énergie mécanique, cinétique, potentielle
- Appliquer le théorème de conservation de l'énergie mécanique
- Appliquer le théorème de l'énergie cinétique
- Établir les équations du mouvement

Libellé de l'ECUE	1.2.1 – Électricité		
Durée de l'ECUE	N heures : 39	CM : 9 TD : 12 TP : 6 Projet : 12	
Prérequis de l'ECUE	Identifier les différents composants d'un circuit électrique (générateur, résistance, diode, transistor...) (prérequis). Connaître les conventions (générateur et récepteur, sens du courant) (prérequis). Produire une mesure physique à l'aide de l'outil adapté (prérequis)		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les bases de l'électricité en courant continu et alternatif. 		
Contenu de l'ECUE <i>(grands chapitres)</i>	Cette partie de l'unité d'enseignement aborde les bases en électricité : <ul style="list-style-type: none"> • Lois électriques en courant continu • Introduction au courant alternatif • Fonctionnement et caractéristiques des composants de base d'un circuit électrique simple : résistance, condensateur, bobine, diode, transistor • Réalisation de circuits électriques 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Electronique et bloc Traitement du signal) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de connaissance 		
Nom(s) du ou des enseignants	Responsables au national : <ul style="list-style-type: none"> • Faouzi KAHLOUCHE • Abdelkader MEKHALEF BENHAFSSA 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Électricité en 19 fiches, Éditions DUNOD 		

Libellé de l'ECUE	1.2.2 – Électronique - montages		
Durée de l'ECUE	N heures : 33	CM : 6 TD : 9 TP : 6 Projet : 12	
Prérequis de l'ECUE	Établir et résoudre une équation différentielle du 1er et 2ème ordre.		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Produire un circuit électrique à partir d'un schéma logique • Expérimenter un circuit de filtrage. 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Etude du comportement des composants • Analyse des filtres de base • Réalisation d'un circuit de filtrage. • Réalisation d'un circuit à base de transistor. 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Electronique et bloc Traitement du signal) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Livrables projet • Montage en FabLab 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : Abdelkader MEKHALEF BENHAFSSA 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction à l'électronique analogique, Éditions DUNOD 		

Libellé de l'ECUE	1.2.3 – Ondes, représentation et traitement du signal		
Durée de l'ECUE	N heures : 23	CM : 3 TD : 9 TP : 3 Projet : 8	
Prérequis de l'ECUE	Bases en électricité. Outils mathématiques nécessaires au traitement du signal (Nombres complexes, équations différentielles, fonctions de transfert, ...).		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • L'objectif est d'apporter des connaissances de base sur les possibilités de représentation et les techniques de traitement d'un signal. • Est également abordé l'utilisation d'outils numériques pour réaliser les traitements sur un signal. 		
Contenu de l'ECUE <i>(grands chapitres)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Les caractéristiques d'une onde • Le son en tant qu'onde • Les concepts de base du traitement du signal (analogique et numérique) • Lien entre la physique des ondes et le traitement du signal • Utiliser un outil numérique pour réaliser les traitements sur un signal 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Traitement du signal) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de connaissance 		
Nom(s) du ou des enseignants	Responsables au national : <ul style="list-style-type: none"> • Pierre Antoine CORMIER • Myriam TISSEAUX 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement numérique du signal, Bellanger Maurice, Éditions DUNOD 		

Libellé de l'ECUE	1.2.4 – Mécanique		
Durée de l'ECUE	N heures : 48	CM : 12 TD : 21 TP : 3 Projet : 12	
Prérequis de l'ECUE	Première et seconde lois de Newton. Force. Notions de vecteurs et repères.		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> L'objectif est de comprendre et fixer les concepts de mécanique générale (mécanique du point) couplés aux outils mathématiques usuels dans ce domaine afin de pouvoir étudier au mieux un système mécanique. 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> Mécanique généralités Travail d'une force Énergie cinétique, potentielle et mécanique Cinématique Équations de mouvement adaptées à une situation physique et étude du mouvement 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Mécanique) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> Livrables projet Contrôle de connaissance 		
Nom(s) du ou des enseignants	Responsables au national : <ul style="list-style-type: none"> Laurie DALMAU Chaima ZOUABI 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> Les Manuels Visuels pour la Licence – Mécanique, Christophe Cappe, Éditions DUNOD Physique tout en un, 4ème édition, Éditions DUNOD 		

Libellé de l'UE	1.3 - Sciences numériques : Algorithmique et programmation		
Durée de l'UE	N. heures : 113	CM : 21 TD : 34 TP : 6 Projet : 52	Crédits ECTS : 7
Thèmes abordés	Cette UE permet, en plusieurs étapes, de développer les aptitudes vis-à-vis des outils numériques. Elle aborde successivement des notions générales d'algorithmique pour ensuite permettre l'implémentation d'algorithme en langage C/Arduino et également en langage Python.		
Compétences visées	Utiliser des technologies numériques dans divers contextes scientifiques et techniques		
Acquis d'apprentissages visés	<p>Algorithmique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construire un logigramme ou du pseudocode pour des algorithmes simples • Utiliser des variables dans un algorithme • Utiliser les instructions d'entrée/sortie dans un algorithme (lire ()), • Écrire ()) • Utiliser des procédures et fonctions dans un algorithme • Simuler l'exécution d'un algorithme (trace) • Combiner les différentes structures de contrôle • Construire un logigramme ou du pseudocode pour des algorithmes simples • Déterminer la valeur d'une expression avec des variables et des opérateurs logiques et arithmétiques • Implémenter une description algorithmique avec un programme <p>Programmation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un programme en Python utilisant des bibliothèques • Distinguer les différents types de variables et estimer leur portée (locale, globale, constante, ...) • Déclarer et utiliser des fonctions dans un programme • Implémenter une description algorithmique dans un programme • Déclarer et utiliser une structure de données de type tableau dans un programme • Utiliser les instructions d'entrée/sortie <p>Simulation numérique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer des méthodes numériques de résolutions d'équations différentielles (Euler) • Implémenter un algorithme mathématique à l'aide du langage Python • Réaliser la modulation/démodulation d'un signal à l'aide d'un programme en python • Comparer les différents types de codage utilisés dans les transmissions en bande de base (NRZ, NRZI, Manchester, Bipolaire) • Mettre en œuvre le codage/décodage d'un signal à l'aide d'un programme en python • Expliquer les différents principes de modulation et démodulation d'un signal analogique et numérique (amplitude, phase et fréquence) • Analyser la qualité de la transmission du signal en calculant le rapport signal/bruit <p>Excel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'environnement Excel – manipulations les plus courantes. 		

- Construire des tableaux et insérer des données, sa mise en forme, les tris, les filtres, la fusion des cellules, entêtes de colonnes.
- Manipuler des fonctions Excel et/ou des fonctions mathématiques.
- Représenter des fonctions (par ex. mathématiques) à l'aide des graphiques Excel

Libellé de l'ECUE	1.3.1 – Algorithmique - Conception et implémentation		
Durée de l'ECUE	N heures : 50	CM : 9 TD : 17 TP : 0 Projet : 24	
Prérequis de l'ECUE	Logique Booléenne.		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Lire et concevoir un algorithme et le traduire en langage de programmation 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Notions de base en algorithmique • Conception d'un algorithme • Simuler l'exécution d'un algorithme • Utiliser l'environnement Python ou Arduino pour implémenter un algorithme préparé 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Enseignements Transverses Scientifiques multidisciplinaire (ETS) : séances d'algorithmique et de programmation • TD • Application projet (bloc Electronique, Bloc Mécanique et bloc Traitement du signal) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de cas • Contrôle de connaissance 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : Kevin MICHENEAU 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Bases en algorithmique et en programmation : Cours et exercices corrigés Éditions Ellipses • Module d'enseignement Numérique en ligne • Ressources internes à CESI • Module Unisciel Algorithmique : https://ressources.unisciel.fr/algoprogram/s00aaroot/aa00module1/co/aa00module1_web.html • Algorithmique et développement Python : Cours et exemples d'applications, Éditions Ellipses 		

Libellé de l'ECUE	1.3.2 – Programmation		
Durée de l'ECUE	N heures : 33	CM : 9 TD : 9 TP : 3 Projet : 12	
Prérequis de l'ECUE	Logique booléenne Algorithmique		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Manipuler une carte Arduino et interagir avec un environnement de programmation Arduino. • Construire un programme structuré en langage C++ ou Arduino ou Python. • Écrire un programme procédural simple en langage Python ou pour une carte de type Arduino. 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Architecture d'une carte programmable (Arduino) • Environnement de développement Arduino • Langage C++/Arduino • Langage Python • Utilisation de bibliothèques pour un programme python. 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux dirigés Numériques : Enseignements Transverses Scientifiques multidisciplinaire (ETS) • Application projet (bloc Électronique et bloc Traitement du Signal) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Livrable projet • Contrôle de connaissance 		
Nom(s) du ou des enseignants	Responsables au national : <ul style="list-style-type: none"> • Faouzi KAHLOUCHE • Fabien SERURIER 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Getting started with the Web Editor, Arduino documentation • Arduino IDE 1 Installation (Windows), Arduino documentation • Module Unisciel C++ : https://socles3.unisciel.fr/enrol/index.php?id=753 		

Libellé de l'ECUE	1.3.3 – Simulation numérique		
Durée de l'ECUE	N heures : 21	CM : 3 TD : 2 TP : 3 Projet : 13	
Prérequis de l'ECUE	Algorithmique Bases de programmation procédurale		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Structurer un programme simple en Python. • Utiliser des programmes Python dans un contexte physique ou pour résoudre des systèmes mathématiques. 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Modulation/démodulation d'un signal à l'aide d'un programme en python • Codage/décodage d'un signal à l'aide d'un programme en python • Exécution d'un programme en environnement Python • Appliquer des méthodes numériques de résolutions d'équations différentielles (Euler) • Implémenter une méthode numérique à l'aide d'un programme Python (résolution d'équations, tracés de courbes, ...) 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Résolution d'équations différentielles complexes à l'aide de l'outil numérique python dans le cadre du projet Mécanique • TD : Enseignements Transverses Scientifiques multidisciplinaire (ETS) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Livrables projet • Contrôle de connaissance 		
Nom(s) du ou des enseignants	Responsables au national : <ul style="list-style-type: none"> • Laurie DALMAU • Fabien SERURIER 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Module d'enseignement Numérique en ligne • Module Unisciel Python : https://socles3.unisciel.fr/enrol/index.php?id=749 • Documents Spicy.org : utilisation de odeint 		

Libellé de l'ECUE	1.3.4 – Excel		
Durée de l'ECUE	N heures : 9	CM : 0 TD : 6 TP : 0 Projet : 3	
Prérequis de l'ECUE			
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> Manipuler avec aisance l'outil EXCEL pour des utilisations de base. 		
Contenu de l'ECUE <i>(grands chapitres)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Créer une nouvelle feuille Excel Créer un tableau avec différentes colonnes Remplir le tableau avec des données et savoir mettre en forme Appliquer une formule simple pour le calcul d'une nouvelle valeur ou colonne Créer un graphique qui représente la fonction donnée et la mise en forme 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> Contexte général du bloc études de fonctions : Traitement, représentation et analyse de données réelles prélevées dans un contexte climatologique. TD : Enseignements Transverses Scientifiques multidisciplinaire (ETS) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> Étude de cas 		
Nom(s) du ou des enseignants	Responsables au national : <ul style="list-style-type: none"> Laure COTTEREAU Alexandra GELABERT 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> Module d'enseignement Numérique en ligne Tutoriels Support Excel 		

Libellé de l'UE		1.4 - Compétences de l'ingénieur	
Durée de l'UE	N. heures : 48	CM : 3 TD : 18 TP : 9 Projet : 18	Crédits ECTS : 6
Thèmes abordés	<p>Cette UE fait travailler les étudiants ingénieurs autour de l'engagement de l'ingénieur dans la société et sur leur projet d'avenir.</p> <p>Le but est de développer des compétences au-delà du domaine des sciences et du technique et de proposer une sensibilisation aux enjeux environnementaux.</p> <p>Les communications orales et écrites sont également des thèmes abordés car indispensables pour mener à bien ces actions.</p> <p>Enfin, cette UE accompagne et valorise l'implication et l'engagement du jeune étudiant dans sa formation et veille à la bonne assimilation des méthodes de pédagogies actives.</p>		
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer clairement et efficacement, que ce soit à l'écrit ou à l'oral, avec des collègues, des clients, ou d'autres interlocuteurs. • Faire preuve d'intégrité, de responsabilité et du respect des normes éthiques dans la pratique. • Incarner les valeurs de la durabilité et développer sa pensée écosystémique 		
Acquis d'apprentissages visés	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des compétences transférables • Développer la posture professionnelle • Travailler dans un contexte de pédagogie active • Démontrer l'atteinte des objectifs d'un projet au travers d'une communication orale • Exprimer un résultat de mesure • Argumenter sur les paramètres influents de l'expérience • Analyser les différences entre le modèle théorique et l'expérience • Produire une présentation orale claire et synthétique • S'engager autour d'un projet associatif • Prendre conscience des enjeux écologiques • Appréhender la complexité d'un système global • Amener une proposition d'action individuelle ou collective pour la durabilité 		

Libellé de l'ECUE	1.4.1 – Implication et compétences transversales		
Durée de l'ECUE	N heures : 24	CM : 3 TD : 18 TP : 3 Projet : 0	
Prérequis de l'ECUE	Aucun		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Maitrise de l'information : Recueillir de l'information par rapport à un objectif ciblé. • Maitrise de l'information : Stocker et classer les documents pertinents trouvés pendant une phase de recherche. • Travail en équipe : S'intégrer à un groupe de travail. • Travail en équipe : Participer à la définition des objectifs communs à atteindre. • Travail en équipe : Contribuer de manière proactive à la réussite collective. • Communication orale : Prendre la parole au sein d'un petit comité (moins de 20 personnes). • Communication orale : Utiliser un discours adapté à ses interlocuteurs. • Communication écrite : Prendre des notes de son travail personnel de manière structurée et soignée. • Pensée critique : Partager ses opinions et son ressenti. • Pensée critique : Réaliser le bilan d'une activité (auto-évaluation). • Pensée critique : Identifier les facteurs de réussite et d'échec d'une situation. • Résolution de problèmes : Décrire les étapes de la démarche scientifique pour traiter un problème. • Résolution de problèmes : Repérer les mots, les phrases, les notions significatives d'un sujet. • Résolution de problèmes : Etablir le contexte et les contraintes d'une situation à problème. • Résolution de problèmes : Activer les connaissances antérieures pour analyser un problème. • Créativité : Partager ses idées. • Créativité : Manifester de la curiosité et poser des questions exploratoires dans l'ensemble de ses activités. • Créativité : Identifier ou imaginer des approches de solutions possibles à un problème. • Démontrer une fiabilité dans son travail en respectant les échéances, en produisant un travail précis et de qualité, et en faisant preuve de ponctualité et d'un sens des responsabilités • Démontrer une dynamique de travail en participant activement, en contribuant au groupe, en proposant des idées et des initiatives, en faisant preuve d'autonomie et de curiosité. • Démontrer une agilité relationnelle en agissant et réagissant de manière appropriée avec les autres, en pratiquant une écoute active et une prise de recul, en démontrant une adaptabilité et en facilitant les interactions. 		

Contenu de l'ECUE <i>(grands chapitres)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Développement des compétences transférables : maîtrise de l'information, travail en équipe, communication orale, communication écrite, pensée critique, résolution de problèmes, créativité • Appropriation de la posture professionnelle de l'ingénieur • Mise en œuvre sur l'ensemble des activités du semestre
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mises en situation d'apprentissage en pédagogie active sur l'ensemble du semestre • Accompagnement et suivi semestriel individualisé par l'équipe pédagogique. • Entretien semestriel avec le tuteur de formation.
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Appréciation du tuteur pédagogique
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : Mathieu KISTER
Bibliographie / webographie	<p>Documents internes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Note pédagogique • Guide sur les pédagogies actives en approche par problème • Règlement des études • Règlement intérieur

Libellé de l'ECUE	1.4.2 – Communication et esprit critique		
Durée de l'ECUE	N heures : 12	CM : 0 TD : 0 TP : 6 Projet : 6	
Prérequis de l'ECUE	Maîtrise de la langue française		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • S'exprimer à l'oral • Présenter à l'oral un travail en respectant les contraintes (notamment de temps) et en s'adaptant au public visé 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Construire un argumentaire • S'exprimer à l'oral • Structurer une présentation à l'aide d'un support visuel 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation projet impliquant la présentation formelle d'informations à l'oral sous leurs formes diverses : réunion, soutenance... 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Soutenances de projet 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : Stéfan PELTIER 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Guide d'expression (source interne CESI) • Parler en public et captiver son auditoire : Techniques et astuces pour des prises de parole réussies, Auteur : Martin, Nicolas, 50Minutes.fr, Editeur : 50 Minutes 		

Libellé de l'ECUE	1.4.3 – Citoyenneté et écologie		
Durée de l'ECUE	N heures : 12	CM : 0 TD : 0 TP : 0 Projet : 12	
Prérequis de l'ECUE	Aucun		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser et valoriser l'implication de l'étudiant dans des actions citoyennes. • Initier les étudiants à la transition écologique. 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Travail individuel et collectif autour d'un projet personnel à réel impact sociétal et environnemental. • Découverte de notre environnement et des transitions nécessaires pour préserver notre monde. Les thématiques abordées sont : <ul style="list-style-type: none"> ○ Biodiversité ○ Climat ○ Adaptations aux changements climatiques ○ Énergies 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Animation de séances TEDS • Réalisation d'un forum autour des actions en Campus. 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Restitution sous format libre sur une thématique abordée au cours du semestre. Évaluation par l'équipe enseignante et par les pairs. • Lettre d'intention et suivi semestriel par le pilote de formation. Réalisation d'un rapport sur les actions citoyennes engagées. 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : Alexandra GELABERT 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Note pédagogique autour du projet Ingénieur citoyen (document interne) • Ressources UVED • Référentiel de compétences du Shift Project • Ressources proposées par l'Office for Climate Education • Les dossiers pédagogiques de l'UVED • GreenComp : le cadre européen des compétences en matière de durabilité 		

Libellé de l'UE		1.5 - Anglais	
Durée de l'UE	N. heures : 51	CM : 18 TD : 33 TP : 0 Projet : 0	Crédits ECTS : 3
Thèmes abordés	Anglais à coloration professionnelle et technique		
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> • Compétence en Communication Linguistique Pratique 		
Acquis d'apprentissages visés	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. • Échanger dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. • Produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. • Raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée. • Connaître le format du test de certification et le type de questions associées 		

Libellé de l'ECUE	1.5.1 – Pratique de la langue		
Durée de l'ECUE	N heures : 42	CM : 9 TD : 33 TP : 0 Projet : 0	
Prérequis de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> Un niveau d'anglais A2+ est recommandé à l'entrée en cycle préparatoire. Pour les élèves n'ayant pas ce niveau, un travail personnel de renforcement est à prévoir pour combler l'écart durant le semestre 1. 		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> Renforcer les compétences du niveau B1. 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> Acquisition du lexique et de la grammaire par des mises en situation. 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> “Active English Sessions” (AES) - Pédagogie active 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> Évaluations formatives au cours des séquences AES Test normatif semestriel Oral sommatif semestriel 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> Responsable national : Stefan PELTIER 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> CECRL - Descripteurs des compétences linguistiques (EN/FR) https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages English Profile - Analyses descriptives des compétences du CECRL https://www.englishprofile.org/ 		

Libellé de l'ECUE	1.5.2 – Préparation à la certification		
Durée de l'ECUE	N heures : 9	CM : 9 TD : 0 TP : 0 Projet : 0	
Prérequis de l'ECUE	Un niveau d'anglais A2+ est recommandé à l'entrée en cycle ingénieur. Pour les élèves n'ayant pas ce niveau, un travail personnel de renforcement est à prévoir pour combler l'écart durant le semestre 1.		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Mesurer le niveau d'anglais, par rapport au niveau B1 visé 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Entraînement à la certification sous le format TOEIC 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	Travail individuel sur la plateforme Global Exam. <ul style="list-style-type: none"> • un parcours balisé en tronc commun, incluant les ressources obligatoires incluses dans les AES et deux TOEIC blancs. • un parcours de remédiation adapté au cas de chaque élève qui n'a pas atteint le niveau attendu. 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Test diagnostic 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : Stefan PELTIER 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • CECRL - Descripteurs des compétences linguistiques (EN/FR) • https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages • English Profile - Analyses descriptives des compétences du CECRL https://www.englishprofile.org/ 		

Libellé de l'UE		2.1 - Mathématiques	
Durée de l'UE	N. heures : 60	CM : 18 TD : 21 TP : 15 Projet : 6	Crédits ECTS : 6
Thèmes abordés	<p>Cette UE contient le socle fondamental de mathématiques. Les compétences acquises dans cette UE sont transversales au sens où elles sont applicables dans les autres UE du tronc commun et préparent le travail en science des ingénieurs.</p> <p>Une partie est également dédiée à l'ensemble du programme de lycée de spécialité dans un but de remédiation.</p> <p>À l'issue des enseignements, l'ensemble des étudiants aura à minima vu les connaissances du programme de maths expertes (programme 2020 de spécialité).</p>		
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> • Manipuler avec aisance les outils des mathématiques • Manipuler des notions scientifiques fondamentales • Connaître et comprendre un large champ de sciences fondamentales. 		
Acquis d'apprentissages visés	<ul style="list-style-type: none"> • Manipuler les outils avancés de résolution des complexes en mobilisant les compétences : calculer, chercher, raisonner, communiquer, modéliser, représenter • Manipuler les outils avancés de résolution des fonctions à une variable en mobilisant les compétences : calculer, chercher, raisonner, communiquer, modéliser, représenter • Manipuler les outils avancés de résolution des probabilités en mobilisant les compétences : calculer, chercher, raisonner, communiquer, modéliser, représenter 		

Libellé de l'ECUE	2.1.1 – Mathématiques élémentaires et mathématiques pour l'ingénieur		
Durée de l'ECUE	N heures : 60	CM : 18 TD : 21 TP : 15 Projet : 6	
Prérequis de l'ECUE	Programme de Terminale Générale en mathématiques (programme 2020 de spécialité) UE Mathématiques Semestre 1		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Rappels des notions du secondaire et renforcement des notions pour les mathématiques élémentaires. • Connaître les grandes notions d'algèbre, de probabilité et de statistique. Mobiliser les 6 compétences élémentaires dans des exercices d'application (Modéliser, Calculer, Représenter, Chercher, Communiquer, Reasonner) • Un effort est mené sur la contextualisation afin de donner du sens. L'accent est mis sur l'entraînement. 		
Contenu de l'ECUE (<i>grands chapitres</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Graphes : Terminologie et définition, chaînes et cycles eulériens, applications aux graphes probabilistes. • Matrices et systèmes : Définition, déterminant et transposée, matrices carrées inversibles, définition d'un système, écriture matricielle d'un système, résolution d'un système linéaire avec la matrice inverse, systèmes de Cramer. • Polynômes : Définition, coefficients, racines d'un polynôme, factorisation, division Euclidienne, introduction aux DL usuels en 0 avec application à l'étude locale, formule de Taylor. • Probabilités : Dénombrements, probabilités discrètes (sans loi à connaître) probabilités conditionnelles, variables aléatoires discrètes (Lois Binomiale et Poisson) et variables aléatoires continues (Lois Exponentielle, Normale, Uniforme...), loi des grands nombres. • Statistiques descriptives : Statistiques descriptives à une variable (médiane, moyenne, variance, écart type, boîte à moustache, etc....) 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux dirigés : Enseignements Transverses Scientifiques multidisciplinaire (ETS) • Séances d'enseignement mathématiques et remédiation ciblée pour les étudiants en grande difficulté. • Applications concrètes dans les blocs du Semestre 2 (pédagogie active) • Bloc industrie. Bloc Matériaux. 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de connaissance 		

Nom(s) du ou des enseignants	Responsables au national : <ul style="list-style-type: none"> • RENAUT Gilles-Alexis • GELABERT Alexandra
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche de Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur S. FERRIGNO et al 2eme édition DUNOD • Les Maths en physique Cours et application J-P. PROVOST et al 3eme édition DUNOD : Bulletin officiel spécial n°8 du 25 juillet 2019 Programme de l'enseignement de spécialité de mathématiques de la classe terminale de la voie générale (https://www.education.gouv.fr/bo/19/Special8/MENE1921246A.htm) • Référentiel de mathématique : document interne

Libellé de l'UE		2.2 - Sciences Physiques	
Durée de l'UE	N. heures : 90	CM : 18 TD : 36 TP : 6 Projet : 30	Crédits ECTS : 5
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> Les thèmes abordés sont les bases de la structure des matériaux, l'initiation à la RDM ainsi que les bases de la thermique en proposant la réalisation du bilan thermique d'un bâtiment. 		
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> Maîtriser les concepts d'un large champ de sciences fondamentales et être capable de s'adapter aux évolutions technologiques Analyser des situations scientifiques complexes, identifier les problèmes et élaborer des solutions efficaces. 		
Acquis d'apprentissages visés	<p>Thermique :</p> <ul style="list-style-type: none"> Expliquer les principes de transferts thermiques Expliquer le processus physique de conduction, convection et rayonnement thermique Calculer la résistance thermique globale d'une paroi plane / d'un tube Calculer un flux thermique par conduction (Loi de Fourier), convection (Loi de Newton) et rayonnement (Loi de Stefan-Boltzmann) Calculer la résistance thermique globale d'une paroi plane Établir un bilan thermique (puissance) et quantifier les apports/pertes calorifiques <p>Structure des matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> Décrire les différents types de liaisons et les forces interatomiques associées Interpréter les propriétés de chaque type de liaison Interpréter une courbe de traction (domaines élastique, plastique, striction, rupture) et ses données caractéristiques (résistance élastique, résistance max) Expliquer la notion de contrainte et de déformation Calculer un module de Young à partir d'une courbe de traction Calculer une contrainte et un allongement Utiliser la loi de Hooke Corréler les propriétés mécaniques et thermiques d'un matériau aux types de liaisons <p>Résistance des matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifier les liaisons mécaniques (2D) entre solides, internes/externes (appui simple, articulation) Identifier et appliquer les différents types de charge (force ponctuelle, charge linéique) Déterminer le nombre de degrés de liberté d'un système articulé Utiliser le principe d'action/réaction pour appliquer le PFS Mettre en place une méthode de résolution d'un système isostatique Calculer une descente de charge Calculer une contrainte normale Calculer le moment quadratique d'une section Appliquer une coupure afin de calculer les efforts internes (Effort normal, effort tranchant, moment fléchissant sur l'abscisse courante de la poutre) Représenter sur un diagramme les efforts tranchants et moments fléchissant Expliquer la relation effort tranchant/moment fléchissant dans le cadre de la déformation d'une structure simple. 		

- Calculer la déformée par la méthode des intégrations successives (calcul de la rotation de la section ($v' = \text{angle}$))
- Sélectionner une poutre (forme, matériau) adaptée à un contexte de structure simple.

Libellé de l'ECUE	2.2.1 – Thermique		
Durée de l'ECUE	N heures : 39	CM : 6 TD : 12 TP : 3 Projet : 18	
Prérequis de l'ECUE	Operateurs vectoriels. Intégrales.		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> L'objectif est de découvrir les bases de la thermique à savoir les processus de transferts thermiques par conduction, convection et rayonnement, ainsi que les calculs de flux thermiques. 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> Réalisation d'un dimensionnement thermique (conduction, convection et rayonnement, bilan thermique) intégrant la justification du matériau d'isolation retenu et son épaisseur ainsi que le dimensionnement d'un système de chauffage. 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Matériaux) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> Livrables projet Contrôle de connaissance 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> Responsable national : Laurie DALMAU 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> L'ensemble des normes (notamment la NF P 15-612/CN) sont consultables depuis l'outil SAGA Web (COBAZ) de l'AFNOR accessible en centre depuis l'ENT de CESI. Ressources internes à CESI. 		

Libellé de l'ECUE	2.2.2 – Structure des matériaux		
Durée de l'ECUE	N heures : 12	CM : 3 TD : 6 TP : 0 Projet : 3	
Prérequis de l'ECUE			
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguer les différents types de liaisons à l'intérieur de la matière en y associant des propriétés mécaniques • Interpréter une courbe de traction (module de Young) 		
Contenu de l'ECUE <i>(grands chapitres)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Les types de liaisons de base et leurs propriétés • Interpréter une courbe de traction (domaines élastique, plastique, striction, rupture) • Expliquer la notion de contrainte et de déformation et calculer un module d'Young à partir d'une courbe de traction • Calculer un allongement. • Utiliser la loi de Hooke • Corréler les propriétés mécaniques et thermiques d'un matériau aux types de liaisons • Discriminer un matériau pour une application 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Matériaux) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de connaissance 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : Laurie DALMAU 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Documents internes à CESI 		

Libellé de l'ECUE	2.2.3 – RDM		
Durée de l'ECUE	N heures : 39	CM : 9 TD : 18 TP : 3 Projet : 9	
Prérequis de l'ECUE	Mécanique du point		
Objectifs de l'ECUE	Cette UE est une introduction aux principes de base de la RDM.		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Liaisons mécaniques • Types de charges • Systèmes articulés • Contrainte normale et descente de charge • Principe fondamental de la statique • Théorie des poutres 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Matériaux) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de cas • Livrable projet 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : Laurie DALMAU 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Documents internes à CESI 		

Libellé de l'UE		2.3 - Sciences numériques : Traitement de données	
Durée de l'UE	N. heures : 82	CM : 18 TD : 21 TP : 22 Projet : 21	Crédits ECTS : 5
Thèmes abordés	<p>Cette UE permet de découvrir les rudiments de la modélisation à travers le développement d'une base de données.</p> <p>Seront abordés le principe d'organisation des données avec la méthode MERISE et ensuite les méthodes d'interrogation des données en langage SQL.</p>		
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des technologies numériques dans divers contextes scientifiques et techniques 		
Acquis d'apprentissages visés	<p>Modélisation et bases de données :</p> <ul style="list-style-type: none"> Culture générale sur les SI et les cœurs de métier du SI Comprendre l'infrastructure informatique d'entreprise Définir et expliquer l'open data Savoir importer/exporter un dump volumineux en ligne de commande Construire un Modèle Conceptuel des Données Citer l'origine et l'intérêt de Merise Catégoriser les données d'un problème dans un dictionnaire de données Relier les informations d'un DD par des dépendances fonctionnelles Construire un Modèle Conceptuel des Données Structurer un modèle selon les Formes Normales (jusqu'à Boyce&Codd) Traduire un MCD en MLD Adapter un MCD pour prendre en compte de nouvelles directives Corriger un MCD <p>Langage SQL :</p> <ul style="list-style-type: none"> Illustrer une analyse d'ensembles à l'aide de l'algèbre relationnelle et des arbres algébriques Décomposer une analyse en sélections et projections Discuter l'utilisation du produit cartésien Représenter une opération relationnelle sous forme de prédicats Optimiser un arbre algébrique Représenter une opération relationnelle à l'aide d'un arbre algébrique Produire des requêtes SQL Utiliser un script SQL du langage de définition de donnée (LDD) Appliquer les différents types de jointures Produire des requêtes à l'aide du langage de manipulation de donnée (LMD) et du langage de définition de donnée (LDD) 		

Libellé de l'ECUE	2.3.1 – Modélisation et Base de données		
Durée de l'ECUE	N heures : 39	CM : 9 TD : 15 TP : 9 Projet : 6	
Prérequis de l'ECUE			
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire les composantes d'un système d'informations informatique ainsi que de l'open data • Expliquer la notion de conception d'une base de données. • Manipuler l'algèbre relationnelle • Produire des requêtes SQL • Appliquer la méthode Merise pour concevoir une base de données • Décrire les règles et les bonnes pratiques pour concevoir un Modèle Conceptuel de Données (MCD) 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Algèbre relationnelle. • Arbres Algébriques. • Bases de données et SQL. • Création DB et LDD. • Modélisation avec MERISE. 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Modélisation) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de cas • Contrôle de connaissance • Livrable projet 		
Nom(s) du ou des enseignants	Responsables au national : <ul style="list-style-type: none"> • Nora HAMOUR • Nadia BEN NISRA 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation des processus logistiques, Auteur: Fabbe Costes Nathalie, Éditeur : e-thèque 		

Libellé de l'ECUE	2.3.2 – Langage SQL		
Durée de l'ECUE	N heures : 43	CM : 9 TD : 6 TP : 13 Projet : 15	
Prérequis de l'ECUE			
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire les règles de passage du MCD au MLD • Produire des scripts SQL pour la modification d'une structure de donnée sous SGBD • Réaliser des requêtes SQL • Réaliser des jointures. • Réaliser le passage de MCD à MLD 		
Contenu de l'ECUE <i>(grands chapitres)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Requêtes SQL • LDD • Interfaçage BD 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Modélisation) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de connaissance • Livrable projet 		
Nom(s) du ou des enseignants	Responsables au national : <ul style="list-style-type: none"> • Nora HAMOUR • Nadia BEN NISRA 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • La référence MySQL (anglais) : https://dev.mysql.com/ • Le manuel MySQL: https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/ • Documents internes à CESI. 		

Libellé de l'UE	2.4 - Science appliquées et industrielles		
Durée de l'UE	N. heures : 94	CM : 23 TD : 25 TP : 22 Projet : 24	Crédits ECTS : 5
Thèmes abordés	<p>Cette UE permet d'aborder l'utilisation de certains outils de base de l'ingénieur comme un logiciel de conception (Fusion 360 et Revit)</p> <p>Les thèmes abordés sont ceux liés aux compétences de base dans le domaine du « génie industriel » et plus précisément celles directement associées à la production</p> <p>Les principales notions abordées au sein du bloc Industrie sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'analyse fonctionnelle du besoin, • La conception numérique produit, • La gestion de production, • L'amélioration continue et la performance industrielle, • La gestion financière • Les méthodes et outils de la qualité pour la production 		
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité à se gérer personnellement et dans un contexte s'apparentant à un contexte professionnel • Analyser des situations scientifiques complexes, identifier les problèmes et élaborer des solutions efficaces. 		
Acquis d'apprentissages visés	<p>Plan et CAO :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpréter tous types de plan (lecture de plans : coupe, structure, archi, armature, fluides) • Produire un plan et sa modélisation en 3D dans un logiciel de conception • Expérimenter les fonctions élémentaires de construction géométrique de la conception assistée par ordinateur (CAO) • Interpréter les vues d'un plan produit • Construire un modèle CAO • Construire un plan coté • Produire un prototype fonctionnel en mobilisant les technologies FABLAB <p>Analyse fonctionnelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser un besoin client • Établir les fonctions de service, les fonctions techniques et les fonctions de contraintes d'un produit • Caractériser les fonctions • Prioriser les fonctions • Identifier les différentes étapes du cycle de vie d'un produit <p>Gestion de production :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître les données techniques d'un produit : nomenclature, gammes de produits et gammes de fabrication • Établir une nomenclature d'étude produit • Établir une nomenclature et une gamme de fabrication • Appliquer les notions de charges, de capacités, de cadence de production et de Takt Time • Construire la cartographie d'une ligne de production • Déterminer les flux de la ligne de production • Expérimenter la notion de gestion des stocks et en mesurer les avantages et les inconvénients • Expérimenter la démarche LEAN 		

- Décrire les notions de base de la planification d'une production et de l'ordonnement des ordres de fabrication et des ordres d'achat

Amélioration continue :

- Appliquer les principaux outils de résolution de problème (QQOQCP, Ishikawa, Pareto, etc.)
- Appliquer les principaux outils de la performance industrielle (Management visuel, 5S)
- Appliquer les concepts de la maîtrise statistique des processus - Aptitude des procédés (capabilité)
- Calculer un coût de revient
- Calculer un retour sur investissement (RSI/ROI)

Libellé de l'ECUE	2.4.1 – CAO et Plans		
Durée de l'ECUE	N heures : 18	CM : 6 TD : 6 TP : 0 Projet : 6	
Prérequis de l'ECUE			
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Découverte et prise en main d'outils de CAO 		
Contenu de l'ECUE <i>(grands chapitres)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une conception 3D • Réaliser un plan coté 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc BTP et bloc Industrie) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de cas « CAO » sur logiciel Fusion 360 dans le cadre du projet Industrie • Livrable « Plan » dans le cadre du projet Matériaux 		
Nom(s) du ou des enseignants	Responsables au national : <ul style="list-style-type: none"> • Laurie DALMAU • Marc Alexandre ARNAUD 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Tutoriels de prise en main des logiciels Fusion360 et REVIT 		

Libellé de l'ECUE	2.4.2 – Analyse fonctionnelle		
Durée de l'ECUE	N heures : 21	CM : 3 TD : 2 TP : 9 Projet : 7	
Prérequis de l'ECUE			
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer l'analyse fonctionnelle et décrire son importance dans une phase de conception • Définir correctement le besoin et le valider • Prendre en compte l'évolution du besoin en fonction des situations de vie du produit • Utiliser la conception assistée par ordinateur à partir du logiciel AUTODESK FUSION 360. 		
Contenu de l'ECUE <i>(grands chapitres)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse fonctionnelle et ses diagrammes (pieuvres et bête à cornes, FAST) • Fonctions contraintes et principales • Identification des différentes étapes du cycle de vies d'un produit • Interprétation d'un CDC fonctionnel • Prise en main du logiciel Fusion 360 • Réalisation d'un modèle CAO et d'un plan coté 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, TP, application projet (bloc Industrie) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Livrable projet 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : David GARCIA 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Documents internes à CESI 		

Libellé de l'ECUE	2.4.3 – Gestion de production		
Durée de l'ECUE	N heures : 37	CM : 8 TD : 8 TP : 13 Projet : 8	
Prérequis de l'ECUE			
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Définir la gestion de production • Apporter des éléments de vocabulaire industriel et décrire les liens entre ces éléments • Faire le lien entre la nomenclature, la gamme et éventuellement la gestion des approvisionnements. 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenclature • Gamme de produit • Gamme de fabrication • Takt time • Définition du nombre de postes de travail • Calcul de la charge et de la capacité • Équilibrage des postes de travail • Flux de production (flux physiques et flux d'information) 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Industrie) • Usage du JN UFP pour découvrir le fonctionnement, l'organisation d'un atelier d'assemblage manuel en postes de travail, ainsi que l'ensemble des données techniques associées aux postes de travail • TP REACTIK 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de connaissance 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : David GARCIA 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion de production : Les fondamentaux et les bonnes pratiques Auteur: Courtois Alain, Pillet Maurice, Martin-Bonnefous Chantal, Éditions Eyrolles 		

Libellé de l'ECUE	2.4.4 – Amélioration Continue et Performance Industrielle		
Durée de l'ECUE	N heures : 18	CM : 6 TD : 9 TP : 0 Projet : 3	
Prérequis de l'ECUE			
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Manipuler les outils de la qualité afin d'apporter des solutions aux problèmes d'une entreprise. • Réaliser une analyse de capabilité (test d'adéquation et droite de Henry, calculs du CPK) 		
Contenu de l'ECUE <i>(grands chapitres)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Outils de résolution de problème (QQOQCP, Ishikawa, Pareto). • Outils de la performance industrielle (Management visuel, 5S). 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Industrie) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Livrable projet • Contrôle de connaissance 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : David GARCIA 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Documents internes à CESI : La méthode 5S, les outils de la qualité, le diagramme spaghetti, le Lean manufacturing 		

Libellé de l'UE		2.5 - Compétences de l'ingénieur	
Durée de l'UE	N. heures : 43	CM : 4 TD : 5 TP : 32 Projet : 2 TI : 0	Crédits ECTS : 6
Thèmes abordés	<p>Cette UE fait travailler les étudiants ingénieurs autour de l'engagement de l'ingénieur dans la société et sur leur projet d'avenir.</p> <p>Le but est de développer des compétences au-delà du domaine des sciences et du technique et de proposer une sensibilisation aux enjeux environnementaux.</p> <p>Les communications orales et écrites sont également des thèmes abordés car indispensables pour mener à bien ces actions.</p> <p>Enfin, cette UE accompagne et valorise l'implication et l'engagement du jeune étudiant dans sa formation et veille à la bonne assimilation des méthodes de pédagogies actives.</p>		
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer clairement et efficacement, que ce soit à l'écrit ou à l'oral, avec des collègues, des clients, ou d'autres interlocuteurs. • Faire preuve d'intégrité, de responsabilité et du respect des normes éthiques dans la pratique de l'ingénierie. • Incarner les valeurs de la durabilité et développer sa pensée écosystémique 		
Acquis d'apprentissages visés	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des compétences transférables • Développer la posture professionnelle • Travailler dans un contexte de pédagogie active • Démontrer l'atteinte des objectifs d'un projet au travers d'une communication orale • Réaliser une présentation orale de qualité professionnelle (fluide, scénarisée, dans le respect des contraintes) • Produire des supports de qualité professionnelle (clarté, orthographe, pas de bloc de texte...) • Développer une maquette virtuelle répondant à une demande • Écrire en respectant les règles d'orthographe • S'engager autour d'un projet associatif • Prendre conscience des enjeux écologiques • Appréhender la complexité d'un système global • Amener une proposition d'action individuelle ou collective pour la durabilité • Appréhender la complexité d'un système global • Amener une proposition d'action individuelle ou collective pour la durabilité 		

Libellé de l'ECUE	2.5.1 – Communication orale		
Durée de l'ECUE	N heures : 6	CM : 1 TD : 3 TP : 2 Projet : 0	
Prérequis de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> Maîtrise de la langue française 		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> Communiquer de manière professionnelle sur des sujets scientifiques et organisationnels. 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> S'exprimer à l'oral Structurer une présentation à l'aide d'un support visuel Clarté des explications Gestion du temps 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> Mise en situation projet impliquant la présentation formelle d'informations à l'oral sous leurs formes diverses : réunion, soutenance... 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> Soutenances de projet 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> Responsable national : Stéfan PELTIER 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> Guide d'expression (document interne CESI) Communication professionnelle, Auteur : Gouttefarde Patricia, Muller François, Éditeurs : Editions Corroy 		

Libellé de l'ECUE	2.5.2 – Notions de gestion de projets		
Durée de l'ECUE	N heures : 6	CM : 2 TD : 2 TP : 0 Projet : 2	
Prérequis de l'ECUE			
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer une méthode de gestion de projet informatique et organiser des tâches 		
Contenu de l'ECUE <i>(grands chapitres)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reformuler le besoin • Décrire une organisation et une planification générale • Identifier les dates importantes • Identifier des points critiques • Réaliser un WBS et OBS 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en situation d'apprentissage en pédagogie active, TD, application projet (bloc Modélisation) 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de connaissance 		
Nom(s) du ou des enseignants	Responsables au national : <ul style="list-style-type: none"> • Nora HAMOUR • Nadia BEN NISRA 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Documents internes à CESI 		

Libellé de l'ECUE	2.5.3 – Implication et compétences transférables		
Durée de l'ECUE	N heures : 18	CM : 0 TD : 0 TP : 18 Projet : 0	
Prérequis de l'ECUE	Aucun		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Maitrise de l'information : Extraire des idées clés à partir de sources diverses. • Maitrise de l'information : Partager des informations avec son équipe dans le but de favoriser la collaboration. • Maitrise de l'information : Préparer les informations requises pour les diverses phases de travail en équipe. • Travail en équipe : Animer une réunion de travail. • Travail en équipe : Favoriser la discussion, le consensus, la prise de décision collective. • Travail en équipe : Organiser les rôles dans la gestion d'un projet. • Communication orale : Expliquer un raisonnement. • Communication orale : Reformuler des concepts existants avec ses propres mots. • Communication orale : Employer avec précision le vocabulaire lié à son activité. • Communication écrite : Rédiger un compte-rendu de réunion exploitable pour l'ensemble de l'équipe. • Communication écrite : Rendre visuel les éléments d'échanges lors d'une réunion pour faciliter la discussion en utilisant des abréviations, des schémas, et sans faute d'orthographe. • Pensée critique : Réaliser l'évaluation du travail de ses collaborateurs. • Pensée critique : Poser des questions pertinentes et remettre en question les informations et les arguments présentés. • Résolution de problèmes : Identifier les éléments d'étude nécessaires à la résolution d'un problème. • Résolution de problèmes : Lister, organiser, planifier, formaliser les actions à mener pour répondre à un problème. • Résolution de problèmes : Réaliser en autonomie une activité d'étude, de recherche, de conception et de réalisation et produire des résultats. • Résolution de problèmes : Décider de la réponse à apporter à un problème. • Créativité : Montrer une forme d'expression créative, voire artistique dans la production d'un contenu lié à son activité. • Créativité : Identifier des liens et des synergies entre des concepts apparemment disparates. • Créativité : Proposer des idées pour faire avancer un projet, prendre des initiatives pour améliorer une activité. 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Développement des compétences transférables : maîtrise de l'information, travail en équipe, communication orale, communication écrite, pensée critique, résolution de problèmes, créativité • Appropriation de la posture professionnelle de l'ingénieur • Mise en œuvre sur l'ensemble des activités du semestre 		

Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Mises en situation d'apprentissage en pédagogie active sur l'ensemble du semestre • Accompagnement et suivi semestriel individualisé par l'équipe pédagogique. • Entretien semestriel avec le tuteur de formation.
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Appréciation du tuteur pédagogique
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : Mathieu KISTER
Bibliographie / webographie	<p>Documents internes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Note pédagogique • Guide sur les pédagogies actives en approche par problème • Règlement des études • Règlement intérieur

Libellé de l'ECUE	2.5.4 – Citoyenneté et écologie		
Durée de l'ECUE	N heures : 12	CM : 0 TD : 0 TP : 12 Projet : 0	
Prérequis de l'ECUE			
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser et valoriser l'implication de l'étudiant dans des actions citoyennes. • Initier les étudiants à la transition écologique 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Travail individuel et collectif autour d'un projet personnel à réel impact sociétal et environnemental. • Découverte de notre environnement et des transitions nécessaires pour préserver notre monde. Les thématiques abordées sont : <ul style="list-style-type: none"> ○ Limites planétaires ○ Transitions ○ Développement durable et ODD ○ Économie circulaire 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Travail collectif lors des séances TEDS • Projet individuel en S1 : engagement des étudiants sur un projet personnel à impact sociétal • Réalisation d'un forum autour des actions en Campus. 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Restitution sous format libre sur une thématique abordée au cours du semestre. Évaluation par l'équipe enseignante et par les pairs. • Lettre d'intention et suivi semestriel par le pilote de formation. Réalisation d'un rapport sur les actions citoyennes engagées. 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : Alexandra GELABERT 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • Note pédagogique autour du projet Ingénieur citoyen (document interne) • Ressources UVED • Référentiel de compétences du Shift Project • Ressources proposées par l'Office for Climate Education • Les dossiers pédagogiques de l'UVED • GreenComp : le cadre européen des compétences en matière de durabilité 		

Libellé de l'UE		2.6 - Anglais	
Durée de l'UE	N. heures : 40	CM : 20 TD : 20 TP : 0 Projet : 0	Crédits ECTS : 3
Thèmes abordés	Anglais à coloration professionnelle et technique		
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> • Compétence en Communication Linguistique Pratique 		
Acquis d'apprentissages visés	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc. • Échanger dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée. • Produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. • Raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée. 		

Libellé de l'ECUE	2.6.1 – Pratique de la langue		
Durée de l'ECUE	N heures : 40	CM : 20 TD : 20 TP : 0 Projet : 0	
Prérequis de l'ECUE	ECUE 1.5.1		
Objectifs de l'ECUE	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcer les compétences du niveau B1. 		
Contenu de l'ECUE (grands chapitres)	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisition du lexique et de la grammaire par des mises en situation. 		
Méthodes et/ou moyens pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • “Active English Sessions” (AES) - Pédagogie active 		
Modalités d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluations formatives au cours des séquences AES • Test normatif semestriel • Oral sommatif semestriel • Présentation technique du projet Modélisation 		
Nom(s) du ou des enseignants	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable national : Stefan PELTIER 		
Bibliographie / webographie	<ul style="list-style-type: none"> • CECRL - Descripteurs des compétences linguistiques (EN/FR) • https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages • English Profile - Analyses descriptives des compétences du CECRL https://www.englishprofile.org/ 		