

## Année A&M 1

| Semestre 1             |      |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                            |
|------------------------|------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unité d'Enseignement   | ECTS | Unité de Cours                      | Contenu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nb d'Heures                                                                                |
| Programme A&M1 S1      | 30   | Programme Arts et Métiers 1         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                            |
|                        |      | Programme Arts et Métiers 1 Examens |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Durée totale: 0h00                                                                         |
| Physique Chimie et SII | 14   | Physique - Chimie                   | <p>1. Cinématique<br/>Rappels de mathématiques (tracé d'une courbe en coordonnées cartésiennes et polaires), différence entre trajectoire et mouvement, représentation d'un mouvement en coordonnées cartésiennes et polaires, référentiel, vecteur vitesse, vecteur accélération, accélération radiale et ortho-radiale.</p> <p>2. Lois de Newton<br/>Rappels de mathématiques (équation différentielle). Force de contact et force à distance, bilan des forces, les 3 lois de Newton et leurs applications pour l'étude des mouvements du point matériel, portrait de phase.</p> <p>3. Acido-basicité<br/>Réaction chimique totale et limitée, produit ionique de l'eau, acides fort et faible, calculs de pH, réactions acido-basiques, titrages, pH-métrie et conductimétrie.</p> <p>4. Rédox<br/>Transfert d'électrons, potentiel rédox, réaction d'oxydoreduction, titrages, électrodes et mesure de potentiels redox.</p> <p>5. Précipitation<br/>Solubilité, précipitation, produit de solubilité, réaction de précipitation et de redissolution, titrage.</p> <p>6. Propagation d'un signal<br/>a) Onde progressive, interférences entre deux ondes acoustiques ou mécaniques de même fréquence, Ondes stationnaires mécaniques, b) Diffraction à l'infini.</p> <p>7. Introduction au monde quantique<br/>Dualité onde-particule pour la lumière et la matière. Inégalités de Heisenberg.</p> <p>8. Circuits électriques dans l'Approximation des Régimes Quasi Stationnaires (ARQS)<br/>Théorèmes généraux : Lois de Kirchhoff, théorème de superposition, théorèmes de Thévenin et Norton.<br/>Régimes transitoires : circuits L, R, C. Energies stockées.<br/>Charge électrique, intensité du courant. Potentiel, tension. Dipôles : résistances, condensateurs, bobines, sources décrites par un modèle linéaire. Puissance.<br/>Circuit linéaire du premier ordre.<br/>Régime libre, réponse à un échelon. Stockage et dissipation d'énergie.</p> <p>9. Oscillateurs amortis<br/>Circuit RLC série et oscillateur mécanique amorti par frottement visqueux.<br/>Régime sinusoïdal forcé, impédances complexes.<br/>Oscillateur électrique ou mécanique soumis à une excitation sinusoïdale. Résonance.</p> <p>10. Filtrage linéaire<br/>a) Signaux périodiques.</p> | <p>TP : 28h00<br/>Cours : 84h00<br/>Travail personnel : 90h00<br/>Durée totale: 202h00</p> |

| Semestre 1           |      |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                     |
|----------------------|------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unité d'Enseignement | ECTS | Unité de Cours                               | Contenu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Nb d'Heures                                                                                         |
|                      |      |                                              | <p>b) Fonction de transfert harmonique. Diagramme de Bode.</p> <p>c) Notion de gabarit. Modèles simples de filtres passifs : passe-bas et passe-haut d'ordre 1, passe-bas et passe-bande d'ordre 2.</p> <p>11. Thermodynamique</p> <p>a) États de la matière, gaz parfait, modèle cinétique du gaz parfait.</p> <p>b) Premier et deuxième principes de la thermodynamique. Transformation physique, calcul des variations des grandeurs U, H, S, Q et W. Capacités thermiques. Loi de Laplace.</p> <p>c) Changement d'états du corps pur, diagrammes de phases, enthalpie et entropie du changement d'état, tables de vapeur.</p> <p>d) Machines thermiques, impossibilité du moteur monotherme, moteur ditherme, pompe à chaleur ; calcul de rendement et d'efficacité.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                     |
|                      |      | <b>Sciences Industrielles de L'Ingénieur</b> | <p>Durant la première année, les sciences industrielles de l'ingénieur vont se dérouler sur plusieurs parties majeures :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La mécanique : cinématique, loi de pilotage en mouvement, transmetteurs linéaires, statique, modéliser le comportement statique et cinématique des actionneurs, modéliser l'action des forces sur un ensemble.</li> <li>- Les systèmes linéaires, continus et invariants : introduction aux SLCI, caractériser les performances des SLCI, étude du comportement fréquentiel des SLCI.</li> <li>- La mécatronique : initiation à la programmation Arduino, utilisation de capteurs et interfaces simples, associations de modules pour réaliser des systèmes complexes.</li> <li>- Conception : initiation au dessin technique, utilisation de logiciel de CAO (Creo, Solidworks et fusion 360), fabrication de pièce dans un fablab.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>TP : 28h00</p> <p>Cours : 84h00</p> <p>Travail personnel : 90h00</p> <p>Durée totale: 202h00</p> |
| <b>Projet</b>        | 2    | <b>Gestion de Projet</b>                     | <p>Gestion de projet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction à la gestion de projet, avec la définition d'un projet et la définition d'un objectif SMART.</li> <li>- Présentation d'une palette d'outils de gestion de projet pour permettre aux étudiants de les assimiler et de se les approprier. Parmi ces outils, il y a: le budget, le planning et le diagramme de Gantt, le plan de management projet et le tableau de bord projet.</li> <li>- Analyse fonctionnelle d'un produit : présentation de différents outils pour réaliser l'analyse fonctionnelle d'un produit (Bête à corne, QOQCPC, cycle de vie, diagramme pieuvre, FAST, et tableau de synthèse). Réalisation d'un TD sur l'étude de cas d'une trottinette électrique.</li> <li>- Introduction au travail en équipe: rôle du chef de projet et méthode de communication</li> </ul> <p>Mise en application:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Par équipe de 7 étudiants environ, réalisation du montage d'une voiture LEGO Technic dans le but d'étudier et d'améliorer le système de direction.</li> <li>- L'objectif du projet est la participation à une compétition interne de maniabilité avec la voiture modifiée.</li> <li>- Les équipes doivent mettre en application les différents outils vus en cours : PMP, budget, planning et tableau de bord de suivi</li> </ul> <p>Formation FabLab :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afin de préparer au mieux les projets des semestres suivants, les étudiants doivent suivre une formation au sein du FabLab de l'école.</li> <li>- A travers la fabrication d'un prototype de pince, ils vont apprendre à :<br/>Fabriquer des pièces en impression 3D à partir du fichier CAO de celle-ci<br/>Fabriquer des pièces en découpe laser à partir du plan DXF de celle-ci et de pouvoir les personnaliser<br/>Fabriquer un axe en aluminium à l'aide d'un tour manuel<br/>Fabriquer une poignée en bois à l'aide d'outils manuels en suivant une gamme de fabrication et un plan<br/>Assembler les différentes pièces pour construire le mécanisme complet</li> </ul> | <p>Cours : 28h00</p> <p>Travail personnel : 4h00</p> <p>Durée totale: 32h00</p>                     |

| Semestre 1                    |      |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                  |
|-------------------------------|------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Unité d'Enseignement          | ECTS | Unité de Cours                                          | Contenu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nb d'Heures                                                                      |
|                               |      | Projet                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Durée totale: 0h00                                                               |
| Humanite                      | 5    | Anglais                                                 | Grammaire de base (ciblé examen TOEIC)<br>Introduction au TOEIC et ses sujets (test de positionnement)<br>Exploration de divers sujets liés à Cyber Security<br>Des quiz de vocabulaire ponctuel permettront de renforcer le vocabulaire général ainsi que le vocabulaire ciblé lié aux thèmes abordés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | TD : 28h00<br>Durée totale: 28h00                                                |
|                               |      | Culture Générale : Transition Écologique et Énergétique |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cours : 28h00<br>Durée totale: 28h00                                             |
|                               |      | Sport                                                   | Le cours de sport permet aux étudiants de s'engager physiquement et mentalement de façon régulière dans un contexte ludique, bienveillant, de dépassement et connaissance de soi.<br><br>Les cours sont organisés en séquences de 4 à 5 séances d'un même sport, en fonction du lieu de pratique.<br>Une programmation des différents sports est remise aux élèves en début d'année (annexe "Programmation année ...../.....").<br>Elle accompagnée d'un document indiquant le lieu des cours en fonction du trimestre (car infrastructures partagées avec l'établissement scolaire des Lazaristes), du jour de la semaine et du créneau horaire (annexe "Lieux cours de sport année ...../.....").<br><br>La structure générale d'une séquence:<br>1. une phase de découverte : elle met les étudiants en « mouvement », leur permet de prendre des repères, de construire du sens par le biais d'une première représentation de l'activité.<br>2. une phase d'apprentissage garantissant un temps d'entraînement suffisant pour permettre l'atteinte des objectifs et ainsi acquérir des compétences.<br>3. une phase d'évaluation permettant à tous les étudiants, quel que soit leur niveau, de montrer leur capacité à agir dans une situation présentant un certain niveau de complexité. | TD : 20h00<br>Durée totale: 20h00                                                |
| Mathématiques et Informatique | 9    | Informatique                                            | Trois compétences liées au développement logiciel sont à appréhender : programmation orientée objets, algorithmique et structures de données. Ces concepts seront mis en œuvre avec le langage Java lors des travaux pratiques.<br>Plan :<br>- Introduction, classes, objets<br>- Algorithmique bases : conditions, boucles, méthodes<br>- Construction, instanciation<br>- Tableaux, listes<br>- Arbres binaires de recherche<br>- Tables de hachage<br>- Héritage<br>- UML : diagramme de classes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | TD : 24h00<br>Durée totale: 24h00                                                |
|                               |      | Mathématiques                                           | 1. Raisonnement et vocabulaire ensembliste<br>a) Rudiments de logique<br>b) Ensembles<br>c) Applications et relations d'équivalence<br><br>2. Calculs algébriques<br>a) Racines carrées<br>b) Sommes et produits<br>c) Coefficients binomiaux et formule du binôme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | TD : 90h00<br>Cours : 30h00<br>Travail personnel : 70h00<br>Durée totale: 190h00 |

| Semestre 1                    |      |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
|-------------------------------|------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Unité d'Enseignement          | ECTS | Unité de Cours                         | Contenu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nb d'Heures                                        |
|                               |      |                                        | <p>3. Techniques fondamentales de calcul en analyse</p> <p>A - Inégalités dans <math>\mathbb{R}</math></p> <p>Relation d'ordre sur <math>\mathbb{R}</math>. Compatibilité avec les opérations. Intervalles de <math>\mathbb{R}</math>.</p> <p>Valeur absolue. Inégalité triangulaire.</p> <p>Parties majorées, minorées, bornées. Majorant, minorant ; maximum, minimum.</p> <p>4. Nombres réels et suites numériques</p> <p>a) Ensembles usuels de nombres</p> <p>b) Généralités sur les suites réelles</p> <p>c) Limite d'une suite réelle</p> <p>d) Théorèmes d'existence d'une limite</p> <p>e) Suites extraites</p> <p>f) Brève extension aux suites complexes</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |
| Semestre 2                    |      |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
| Unité d'Enseignement          | ECTS | Unité de Cours                         | Contenu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nb d'Heures                                        |
| Programme A&M1 S2             |      | Programme Arts et Métiers 1 Examens S2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
|                               |      | Programme Arts et Métiers 1 S2         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
| Mathématiques et Informatique | 9    | Informatique                           | <p>I. Introduction à l'informatique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principaux composants d'une machine numérique telle que l'ordinateur personnel, une tablette, etc : sources d'énergie, mémoire vive, mémoire de masse, unité centrale, périphériques d'entrée-sortie, ports de communication avec d'autres composants numériques.</li> </ul> <p>II. Représentation des nombres.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe de représentation des nombres entiers en mémoire.</li> <li>• Principe de représentation des nombres réels en mémoire.</li> <li>• TP ? le binaire et le codage des informations</li> <li>• Types de données</li> <li>• Variables et constantes littérales : premières notions de qualité (nommage des variables, documentation etc.).</li> <li>• Expressions et opérateurs.</li> <li>• Structures algorithmiques fondamentales (tests simples, alternatives simples et multiples).</li> <li>• Boucles : itération conditionnelle ; imbrications de boucles.</li> <li>• Notion de sous-programme : procédures et fonctions (définition d'une fonction, appel d'une fonction etc...)</li> <li>• Fonction récursive.</li> <li>• Définition de structures de données.</li> <li>• Manipulation de quelques structures de données : chaînes de caractères (création, accès à un caractère, concaténation), listes</li> </ul> | <p>TD : 24h00</p> <p>Travail personnel : 25h00</p> |

| Semestre 2           |      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                         |
|----------------------|------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Unité d'Enseignement | ECTS | Unité de Cours       | Contenu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Nb d'Heures                                                             |
|                      |      |                      | <p>(création, ajout d'un élément, suppression d'un élément, accès à un élément, extraction), tableau à une ou plusieurs dimensions.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recherche dans une séquence : recherche séquentielle, recherche dichotomique.</li> <li>Algorithmes fondamentaux avec des structures simples : recherche d'un élément, parcours, tri, recherche d'un mot dans une chaîne de caractère etc.</li> <li>Introduction au débogage (debugging)</li> <li>Développements d'algorithmes numériques sur des problèmes scientifiques étudiés et mis en équation dans les autres disciplines : maths, physique-chimie et SI (suites numériques ; les méthodes des rectangles et des trapèzes pour le calcul d'une intégrale sur un segment ; les matrices ; équations différentielles etc....)</li> <li>Fichiers : notion de chemin d'accès, lecture et écriture de données numériques ou de type chaîne de caractères depuis ou vers un fichier.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                         |
|                      |      | <b>Mathématiques</b> | <p>1. Limites, continuité et dérivabilité</p> <p>A - Limites et continuité</p> <p>a) Limite d'une fonction en un point</p> <p>b) Continuité en un point</p> <p>c) Continuité sur un intervalle</p> <p>B - Dérivabilité</p> <p>a) Nombre dérivé, fonction dérivée</p> <p>b) Propriétés des fonctions dérivables</p> <p>c) Fonctions de classe <math>C^k</math></p> <p>2. Géométrie du plan et de l'espace</p> <p>A- Géométrie du plan</p> <p>a) Modes de repérage</p> <p>b) Produit scalaire</p> <p>c) Produit mixte dans le plan orienté</p> <p>d) Droites</p> <p>e) Cercles</p> <p>B- Géométrie de l'espace</p> <p>a) Modes de repérage</p> <p>b) Produit scalaire</p> <p>c) Produit vectoriel dans l'espace orienté</p> <p>d) Produit mixte dans l'espace orienté</p> <p>e) Plans et droites</p> <p>f) Sphères</p> <p>C- Exemples de transformations vectorielles du plan</p> <p>3. Espaces vectoriels et applications linéaires</p> <p>A - Espaces vectoriels</p> <p>a) Espaces et sous-espaces vectoriels</p> <p>b) Familles finies de vecteurs</p> <p>B - Espaces vectoriels de dimension finie</p> <p>a) Dimension finie</p> <p>b) Sous-espaces d'un espace vectoriel de dimension finie</p> <p>C - Applications linéaires</p> <p>4. Analyse asymptotique</p> <p>a) Relations de comparaison : cas des suites</p> <p>b) Relations de comparaison : cas des fonctions</p> <p>c) Développements limités</p> <p>d) Applications des développements limités</p> <p>1. Calculs matriciel</p> | <p>TD : 84h00</p> <p>Cours : 28h00</p> <p>Travail personnel : 70h00</p> |

| Semestre 2             |      |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |
|------------------------|------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Unité d'Enseignement   | ECTS | Unité de Cours    | Contenu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Nb d'Heures                                         |
|                        |      |                   | a) Ensembles de matrices<br>b) Opérations élémentaires de pivot et calcul matriciel<br>c) Matrices carrées inversibles<br>d) Transposition<br>e) Déterminants<br><br>2. Polynômes<br>a) L'ensemble $K[X]$<br>b) Divisibilité et division euclidienne dans $K[X]$<br>c) Dérivation dans $K[X]$<br>d) Racines<br>e) Décomposition en produit d'irréductibles de $C[X]$ et $R[X]$<br>f) Somme et produit des racines d'un polynôme<br><br>3. Intégration<br>a) Fonctions en escalier<br>b) Intégrale d'une fonction continue sur un segment<br>c) Sommes de Riemann<br>d) Calcul intégral<br>e) Formule de Taylor avec reste intégral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |
| Physique Chimie et SII | 14   | Physique - Chimie | 1. Champ magnétique<br>a) Sources de champ magnétique ; cartes de champ magnétique.<br>b) Lien entre le champ magnétique et l'intensité du courant.<br>c) Moment magnétique.<br><br>2. Actions d'un champ magnétique<br>a) Résultante et puissance des forces de Laplace s'exerçant sur une barre conductrice en translation rectiligne sur deux rails parallèles (rails de Laplace) dans un champ magnétique extérieur uniforme, stationnaire et orthogonal à la barre.<br>b) Couple et puissance des actions mécaniques de Laplace dans le cas d'une spire rectangulaire, parcourue par un courant, en rotation autour d'un axe de symétrie de la spire passant par les deux milieux de côtés opposés et placée dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire orthogonal à l'axe.<br>c) Action d'un champ magnétique extérieur uniforme sur un aimant. Positions d'équilibre et stabilité.<br>d) Effet moteur d'un champ magnétique tournant.<br><br>3. Lois de l'induction<br>a) Flux d'un champ magnétique. Flux d'un champ magnétique à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté.<br>b) Loi de Faraday. Courant induit par le déplacement relatif d'une boucle conductrice par rapport à un aimant ou un circuit inducteur. Sens du courant induit. Loi de modération de Lenz. Force électromotrice induite, loi de Faraday.<br><br>4. Circuit fixe dans un champ magnétique qui dépend du temps<br>a) Auto-induction. Flux propre et inductance propre.<br>b) Étude énergétique. Conduire un bilan de puissance et d'énergie dans un système siège d'un phénomène d'auto-induction en s'appuyant sur un schéma électrique équivalent.<br>c) Cas de deux bobines en interaction. Inductance mutuelle entre deux bobines. Circuits électriques à une maille couplés par le phénomène de mutuelle induction en régime sinusoïdal forcé. Transformateur de tension.<br>d) Étude énergétique. Conduire un bilan de puissance et d'énergie.<br><br>5. Circuit mobile dans un champ magnétique stationnaire<br>a) Conversion de puissance mécanique en puissance électrique. Rail de Laplace. Spire rectangulaire soumise à un champ magnétique extérieur uniforme et en rotation uniforme autour d'un axe fixe orthogonal au champ magnétique. Freinage par induction | TP : 28h00<br>Cours : 84h00<br>Durée totale: 112h00 |

| Semestre 2           |      |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                            |
|----------------------|------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unité d'Enseignement | ECTS | Unité de Cours                               | Contenu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nb d'Heures                                                                                |
|                      |      |                                              | <p>b) Conversion de puissance électrique en puissance mécanique. Moteur à courant continu à entrefer plan.</p> <p>c) Haut-parleur électrodynamique.</p> <p>6. Atomistique<br/>Introduction historique, l'atome quantique, configuration électronique, multiplicité de spin, orbitales atomiques.</p> <p>7. Molécules<br/>Description de la liaison chimique (approche de Lewis, initiation à l'approche orbitale), théorie V.S.E.P.R, géométrie de molécule à atome centrale et géométrie des molécules organiques, moment dipolaire.</p> <p>8. Interaction intermoléculaires et solvant<br/>Interaction de van der Waals (Keesom, London, Debey, liaison hydrogène), relation entre interaction moléculaire et cohésion de l'état condensé, description d'un solvant (polarité, constante diélectrique, proticité), généralité de la réaction acido-basique en solvant non aqueux, thermodynamique de la dissolution, solvation.</p> <p>9. Cinétique chimique<br/>Vitesse de réaction, relation avec la stœchiométrie, ordre d'une réaction, loi de vitesse, loi d'Arrhenius.</p> |                                                                                            |
|                      |      | <b>Sciences Industrielles de L'Ingénieur</b> | <p>Durant la première année, les sciences industrielles de l'ingénieur vont se dérouler sur plusieurs parties majeures :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La mécanique : cinématique, loi de pilotage en mouvement, transmetteurs linéaires, statique, modéliser le comportement statique et cinématique des actionneurs, modéliser l'action des forces sur un ensemble.</li> <li>- Les systèmes linéaires, continus et invariants : introduction aux SLCI, caractériser les performances des SLCI, étude du comportement fréquentiel des SLCI.</li> <li>- La mécatronique : initiation à la programmation Arduino, utilisation de capteurs et interfaces simples, associations de modules pour réaliser des systèmes complexes.</li> <li>- Conception : initiation au dessin technique, utilisation de logiciel de CAO (Creo, Solidworks et fusion 360), fabrication de pièce dans un fablab.</li> </ul>                                                                                                                                                              | <p>TP : 28h00<br/>Cours : 84h00<br/>Travail personnel : 90h00<br/>Durée totale: 202h00</p> |
| <b>Projet</b>        | 2    | <b>CAO</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Durée totale: 0h00                                                                         |
|                      |      | <b>Fabrication</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                            |
|                      |      | <b>Projet</b>                                | <p>Par équipes, les étudiants doivent travailler sur un sujet donné. Ils doivent apporter une réponse à un cahier des charges.</p> <p>Pour ceci, ils doivent suivre les étapes suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lancement du projet, constitution de l'équipe attribution des rôles individuels</li> <li>- Réalisation du Plan de management projet, avec planning et budget prévisionnel</li> <li>- Etat de l'art sur le sujet donné pour acquérir les connaissances à la réalisation du projet</li> <li>- Analyse fonctionnelle pour avoir une vision d'ensemble du projet sans oublier de contraintes ou de fonctions</li> <li>- Recherche de solution innovante et créative</li> <li>- Développement de ces solutions avec les outils informatiques: CAO, schéma de câblage, programmation, ...</li> <li>- Prototypage de la solution conçue et développée au FabLab de l'école</li> <li>- Teste de la solution et amélioration de celle-ci dans le cadre d'une boucle itérative de conception.</li> </ul>                                              | <p>TP : 56h00<br/>Travail personnel : 6h00<br/>Durée totale: 62h00</p>                     |

| Semestre 2           |      |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |
|----------------------|------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Unité d'Enseignement | ECTS | Unité de Cours                                             | Contenu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nb d'Heures                       |
|                      |      |                                                            | - Rédaction d'un dossier technique pour synthétiser le travail réalisé et soutenance de celui-ci à l'oral avec présentation du prototype.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |
| Humanite             | 5    | Anglais                                                    | Développer une maîtrise avancée de l'anglais écrit et oral, en travaillant le vocabulaire technique et l'utilisation précise de la langue.<br>Travailler efficacement en groupe sur des projets collaboratifs :<br>Projet sur le développement d'un campus smart/ durable.<br>Projet sur la robotique et l'automatisation.<br>Créer un portfolio pour garder une trace de la recherche effectuée.<br>Fournir des évaluations constructives des projets de camarades via Moodle (campus project) et une auto-évaluation de son projet & méthodes de travail.<br>Justifier les choix de conception critères tels que :<br>L'emplacement, l'accessibilité, la source d'énergie, la sécurité, le design architectural, la durabilité et le coût. | TD : 28h00<br>Durée totale: 28h00 |
|                      |      | Culture Générale :<br>Transition Écologique et Énergétique |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | TD : 28h00<br>Durée totale: 86h00 |
|                      |      | Sport                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | TD : 20h00<br>Durée totale: 20h00 |

## Année A&M 2

| Semestre 3                    |      |                                       |         |                                                     |
|-------------------------------|------|---------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------|
| Unité d'Enseignement          | ECTS | Unité de Cours                        | Contenu | Nb d'Heures                                         |
| Mathématiques et Informatique | 9    | Informatique                          |         | TD : 24h00<br>Durée totale: 24h00                   |
|                               |      | Mathématiques                         |         | TD : 84h00<br>Cours : 28h00                         |
| Physique Chimie et SII        | 14   | Physique - Chimie                     |         | TP : 28h00<br>Cours : 84h00<br>Durée totale: 112h00 |
|                               |      | Sciences Industrielles de L'Ingénieur |         | TP : 28h00<br>Cours : 84h00<br>Durée totale: 112h00 |
| Projet                        | 2    | CAO                                   |         | Durée totale: 0h00                                  |
|                               |      | Gestion de Projet                     |         | TD : 40h00<br>Durée totale: 40h00                   |
| Humanité                      | 5    | Anglais                               |         | TP : 28h00<br>Durée totale: 28h00                   |
|                               |      | Culture Générale : Engagement Citoyen |         | TD : 28h00<br>Durée totale: 28h00                   |
|                               |      | Sport                                 |         | TD : 20h00<br>Durée totale: 20h00                   |

### Semestre 4

| Unité d'Enseignement          | ECTS           | Unité de Cours         | Contenu     | Nb d'Heures |
|-------------------------------|----------------|------------------------|-------------|-------------|
| Mathématiques et Informatique | 9              |                        |             |             |
|                               |                | Physique Chimie et SII | 14          |             |
|                               |                | Projet                 | 2           |             |
| Semestre 4                    |                |                        |             |             |
| Unité d'Enseignement          | Unité de Cours | Contenu                | Nb d'Heures |             |