



PEIP Polytech Nice Sophia

Programme PeiP2

MATHEMATIQUES

	Total heures étudiant	Cours	TD	TP
MATHÉMATIQUES 1	111	57	54	0
Algèbre 1		25,5+3	25,5+1,5	
Analyse 1		25,5+3	25,5+1,5	
MATHÉMATIQUES 2	102	51	51	0
Algèbre 2		25,5	25,5	
Analyse 2		25,5	25,5	
MATHÉMATIQUES 3	114	58,5	55,5	0
Algèbre		19,5	18	
Analyse		19,5	18	
Analyse EV		19,5	19,5	
MATHÉMATIQUES	114	55,5	58,5	0
Algèbre		18	19,5	
Analyse		18	19,5	
Probabilités		19,5	19,5	

Algèbre 3 (S3)

Enseignante responsable : Noëlle STOLFI-DONATI

Objectifs : Renforcer les compétences en algèbre linéaire de la première année. Déterminer les éléments propres d'endomorphismes, connaître les conditions nécessaires et suffisantes de diagonalisation ou trigonalisation d'un endomorphisme, savoir réduire une matrice.

Contenu :

- 1) **Compléments d'algèbre linéaire**
- 2) **Projecteurs et symétries**
- 3) **Compléments sur les polynômes**
- 4) **Valeurs propres, vecteurs propres, polynôme caractéristique**
- 5) **Diagonalisation, trigonalisation**
- 6) **Réduction des endomorphismes**
Cayley-Hamilton, lemme des noyaux
- 7) **Applications de la réduction** :
Puissances de matrices
Suites définies par une relation de récurrence linéaire.

Algèbre 4 (S4)

Enseignante responsable : Nathalie AUXIRE

Objectifs:

- décomposer un vecteur, une application linéaire dans une base orthonormée
- calculer une distance entre un vecteur et un sous-espace vectoriel

Contenu

1) Forme linéaire.

- Notion d'hyperplan en dimension finie ou non
- (Base duale éventuellement)

1) Espaces préhilbertiens réels.

- Forme bilinéaire et notion de produit scalaire:
 - en dimension finie : espaces \mathbb{R}^n , des polynômes de degré borné $\mathbb{R}_n[X]$
 - en dimension infinie : espace des fonctions intégrables sur un intervalle, des polynômes
 - lien avec *Analyse Espace vectoriel normé S3* : norme et identité du parallélogramme
- Orthogonalité:
 - vecteurs orthogonaux, parties orthogonales
 - procédé d'orthogonalisation de Gram-Schmidt: décomposition vectorielle dans une base orthogonale ou orthonormée
- En dimension finie, calculs matriciels associés:
 - matrice de Gram
 - changement de base, matrice orthogonale, groupe orthogonal
- Inégalité de Cauchy-Schwarz.

3) Espaces euclidiens.

- Projection orthogonale:
 - espaces supplémentaires orthogonaux et espaces propres orthogonaux
 - symétrie orthogonale par rapport à un sous-espace vectoriel euclidien
 - calculs matriciels associés: diagonalisation de matrice symétrique, matrice de projection orthogonale dans une base orthonormée
- Distance d'un vecteur à un espace euclidien
- (Application en statistiques éventuellement: régression entre 2 variables aléatoires à partir d'un nuage de points sans la notion de risque d'erreur d'hypothèse)

4) Espaces euclidiens orientés éventuellement.

- Endomorphisme adjoint.
- Orientation d'une base d'espace euclidien ; produit mixte, produit vectoriel.
- Groupe orthogonal en dimension 2 ou 3: typologie et applications.

Analyse espaces vectoriels normés (S4)

Enseignante responsable : Nathalie AUXIRE

Objectifs: explorer différentes normes dans différents espaces (n-uplet, application, matrice)
associer une topologie d'e.v.n. à une problématique (distance, continuité, convergence)
généraliser la notion d'intégrale

Contenu

1) Espaces vectoriels normés.

- Définitions : norme, distance
- Normes de référence dans \mathbb{R}^n (Manhattan, euclidienne, max)
- Norme de référence dans l'espace des fonctions intégrables sur un intervalle (a,b) (L1, sup, L2)
- Topologie d'espace vectoriel normé (boule ouverte, boule fermée, voisinage)
- Normes équivalentes

2) Application linéaire entre espaces vectoriels de dimensions finies.

- Norme matricielle associée
- Norme et continuité d'une application linéaire
 - Application lipschitzienne, sphère unité
 - Image réciproque d'un ouvert ou d'un fermé par une application continue

3) Fonction vectorielle éventuellement.

- Limite et continuité.
- Dérivées partielles. Différentiabilité.
- Calcul de longueur d'arc

3) Intégrales généralisées de fonctions à valeurs dans IR

- Cas des fonctions à valeurs positives.
- Cas des fonctions quelconques : intégrales semi-convergentes ou absolument convergentes.
- Exemple d'intégrales dépendant d'un paramètre.

Analyse 3 et 4 (S3 et S4)

Enseignante responsable : Juliette Ribault

Objectifs :

- Consolidation et approfondissement du comportement local d'une suite. Savoir effectuer un développement asymptotique d'une suite.
- Savoir étudier la nature d'une série numérique en utilisant divers critères de comparaison, calculer la somme dans les cas classiques, utiliser les techniques d'analyse asymptotique afin de déterminer la nature d'une série numérique.
- Savoir étudier les différents types de convergence d'une suite et d'une série d'applications et savoir les exploiter pour déduire les propriétés (continuité, dérivabilité, limite, intégrabilité) de l'application obtenue par passage à la limite.
- Savoir calculer le rayon de convergence d'une série entière, connaître les propriétés de la somme.
- Dans les cas simples, savoir effectuer le développement en série entière d'une fonction, savoir calculer la somme d'une série entière.
- Savoir déterminer les solutions développables en série entière d'une équation différentielle linéaire.

SEMESTRE 3

Contenu

Prérequis : espaces vectoriels normés, fonctions de la variable réelle à valeurs réelles, suites de nombres réels ou complexes, intégration sur un segment.

1) Comportement local des fonctions et des suites

Domination, équivalents.

2) Séries numériques

Séries à termes réels positifs : convergence, divergence, somme, reste d'ordre n , critères. Séries à termes réels quelconques : convergence et convergence absolue. Exemples classiques : séries géométriques, séries de Riemann, séries de Bertrand, séries alternées. Séries à termes complexes, définition de e^z .

3) Suites d'applications

Convergence simple, convergence uniforme. Convergence uniforme et continuité. Convergence uniforme et limite. Théorème de convergence dominée

SEMESTRE 4

4) Séries d'applications

Les 4 types de convergence : simple, absolue, uniforme, normale. Propriétés de la somme.

5) Séries entières

Rayon de convergence. Propriétés de la fonction somme. Séries entières classiques. Fonctions développables en série entière.

Probabilités (S4)

Enseignante responsable : Nathalie AUXIRE

Objectifs:

- organiser un dénombrement
- identifier ou construire avec guidage un espace probabilisé d'une expérience aléatoire
calculer une espérance, une variance d'une variable aléatoire indiquée
- mettre en réseau les concepts d'analyse ou d'algèbre des S1, S3, S4 : *injection/surjection, image réciproque, série numérique, produit scalaire*

Contenu

1) Dénombrement.

- Principes de dénombrement.
- Dénombrement d'applications/ injections/ surjections entre ensembles finis (lien avec *Algèbre S1*).
- Stratégies : partition/ passage au complémentaire/ crible.
- Modèles d'urne et situations de référence.

2) Espace probabilisé.

- Notion d'expérience aléatoire. Différence entre aléa et hasard.
- Exemples d'univers fini, dénombrable, non dénombrable.
- Espace probabilisable. Évènement et tribu.
- Espace probabilisé. Application probabilité.
- Espace de référence : espace uniformément probabilisé, expérience de Bernoulli.
- Système complet d'évènements.

3) Conditionnement et indépendance.

- Probabilité conditionnelle.
- Conditionnement et indépendance.
- Probabilités composées, probabilités totales, formule de Bayes.

4) Variables aléatoires réelles.

- Notion de tribu borélienne. Calcul de parties boréliennes.
- Variable aléatoire réelle: définition, notations
- Loi de répartition. Fonction de répartition. Lien avec *Algèbre S1*.
- Typologie des variables aléatoires réelles selon de la fonction de répartition.
- Variable aléatoire réelle indépendantes.

5) Variables aléatoires réelles discrètes de référence.

- Lois de référence sur exemples: uniforme, Rademacher, Bernoulli, géométrique, binomiale, Poisson, hypergéométrique, multinomiale.
- Approximations : loi binomiale par loi de Poisson ; loi hypergéométrique par loi binomiale.
- Espérance d'une variable aléatoire discrète: définition, existence, linéarité. Lien avec *Analyse S3*.
- Variance d'une variable aléatoire discrète: définition, existence. Lien avec *Analyse S3*.
- Théorème de transfert. Moment d'ordre 2. Relation de Huygens.
- Inégalité de Bienaymé Tchebychev. Intervalle de fluctuation.

6) Algèbre des variables aléatoires.

- Combinaison, produit de variables aléatoires.
- Notion de variable centrée, réduite, moyenne. Covariance. Lien avec *Algèbre S4*.
- Théorème central limite et approximations usuelles déduites éventuellement.

PHYSIQUE

	Total heures étudiant	Cours	TD	TP
PHYSIQUE 1	88,5	25,5	63	0
Outils maths pour la physique		1,5	21	
Optique géométrique		12	12	
Mécanique 1		12	12	
Construction mécanique 1			18	
PHYSIQUE 2	87	21	36	30
Mécanique 2		12	12	
Construction mécanique 2			15	
Hydrodynamique		9	9	
TP de physique				30
PHYSIQUES 3	96	49,5	46,5	0
Électromagnétisme 3		21	19,5	
Thermodynamique		28,5	27	
PHYSIQUES 4	73,5	27	28,5	18
Électromagnétisme 4		18	19,5	
Optique ondulatoire		9	9	
TP de physique				18

Électromagnétisme (S3)

Enseignant responsable : Massimo Giudici

Objectifs

- choisir les concepts et principes physiques appropriés à la résolution d'un problème d'électrostatique
- raisonner de façon qualitative, selon des concepts, devant un problème électrostatique
- énoncer les lois/théorèmes de l'électrostatique de base
- appliquer les concepts et les principes dans les conditions spécifiques d'un problème d'électrostatique
- reconnaître et expliquer les phénomènes électrostatiques dans la vie quotidienne

Contenu

Électromagnétisme 3 est un cours d'introduction à l'Électrostatique. A partir de la force d'interaction entre charges électriques immobiles, on introduit le concept de *champ électrostatique* et les opérateurs différentiels qui permettent de le décrire. Le travail accompli par cette force lorsque on déplace une charge de test d'un point à un autre du champ, permet de définir la fonction du *Potentiel électrostatique*, qui est une sorte de primitive du *champ électrostatique*. Un corps neutre ou chargé peut réagir de manière différente lorsqu'il est plongé dans un champ électrostatique selon son caractère conducteur ou diélectrique. Dans tous les cas, on assistera à une réorganisation des charges libres (pour le conducteur) et des charges liées (pour le diélectrique) qui modifiera le champ à l'extérieur et à l'intérieur du corps. Le problème de déterminer le champ qui résulte de cette réorganisation est appelé le *problème général de l'électrostatique*. On terminera le cours par une description du courant électrique stationnaire dans les conducteurs.

Programme

Vecteurs, repères, Loi de Coulomb, Notion de Champ, Notion de Flux, Loi de Gauss, Notion de Divergence, de Gradient, Travail force électrostatique, Potentiel Électrique, Énergie Potentielle Électrostatique, Notion de Rotationnel, Conducteurs, Capacité, Courant Électrique Stationnaire, Diélectriques: dipôles, vecteur Polarisation, milieux linéaires, isotropes et homogènes, susceptibilité électrique, vecteur Induction Électrique, loi de Gauss dans les diélectriques, Énergie électrostatique dans les diélectriques.

Électromagnétisme (S4)

Enseignant responsable : Gian Luca Lippi

Objectifs

- Identifier les concepts physiques associés aux problèmes mettant en jeu le champ magnétique et électromagnétique
- Reconnaître les composantes cruciales et appliquer les lois physiques étudiées pour la résolution de problèmes
- Décomposer un problème complexe, composer ses parties élémentaires et déduire le comportement du système
- Analyser la technologie courante pour y déceler l'apport des phénomènes magnétiques et des ondes électromagnétiques

Contenu

Électromagnétisme 4 complète les connaissances de base de l'électromagnétisme pour fournir aux étudiant.e.s les outils, indispensables à l'ingénieur.e du XXI siècle, de connaissance de la technologie courante. Notre vie est entourée d'appareils qui sont fondés sur l'électromagnétisme et il est indispensable que tout.e ingénieur.e reconnaisse leur impact, indépendamment de la spécialité choisie par la suite. Le cours prend une importance particulière pour tout.e étudiant.e souhaitant s'orienter vers les métiers de l'électronique, des télécommunications, de l'énergie et environnement, des transports et de l'électrotechnique (sans être exhaustifs). Les concepts seront présentés en relation avec les applications pratiques et la vie courante avec l'objectif de transmettre l'importance du sujet et la capacité à faire le même type d'analyse de façon indépendante.

Le cours débute avec la *magnétostatique* (en analogie avec l'électrostatique) mettant en évidence les différences avec les phénomènes électriques (sources et caractéristiques mathématiques de la description). Les *forces actives* dans les phénomènes magnétiques seront analysées pour arriver à la *relation* entre *champ magnétique* et *champ électrique*, élément fondamental de la technologie moderne. L'*induction*, base de nombreux dispositifs mais également de l'électronique, est mise en relation avec l'*énergie magnétique* emmagasinée. L'interaction entre *dipôles magnétiques* et champ magnétique introduit la description et l'analyse des phénomènes magnétiques dans la matière et l'explication des différents types de *magnétisme* connus. L'étude des *courants de déplacement* permet la généralisation de la loi d'Ampère et l'écriture des *équations de Maxwell*, *équations constitutives de l'électromagnétisme*. La description qui en découle permet une vision complète des phénomènes électromagnétiques et de la propagation des *ondes électromagnétiques* élément indispensable dans les télécommunications, les objets interconnectés, le contrôle à distance, etc.

Programme

- Magnétostatique : loi de Biot-Savart, loi d'Ampère, théorème de Gauss
- Force magnétique : loi de Lorentz et loi de Laplace
- Force électromotrice et relation avec un champ magnétique variable
- Phénomènes d'induction : loi de Faraday et Loi de Lenz
- Champ électrique induit, flux magnétique et application aux transformateurs
- Induction propre et induction mutuelle
- Énergie magnétique
- Dipôle magnétique et son interaction avec un champ magnétique
- Vecteur aimantation, loi d'Ampère dans la matière et champ H
- Perméabilité magnétique et ferromagnétisme

- Courant de déplacement et équations de Maxwell
- Ondes électromagnétiques

Optique ondulatoire (S4)

Enseignant responsable : Frédéric Hébert

Objectifs

Découvrir les bases de la physique des ondes, en particulier des ondes électromagnétiques.

Connaître les caractéristiques de la propagation des ondes monochromatiques planes et sphériques

Calculer les coefficients de réflexion et de transmission d'une onde plane à une interface

Calculer la superposition de plusieurs ondes et analyser les figures d'interférence obtenues

Calculer les figures de diffraction données par des ouvertures simples (fentes, rectangles, cercles) dans la limite de champ lointain, dite de Fraunhofer

Contenu

Ondes Electromagnétiques et Optique

- Ondes électromagnétiques dans le vide
- Le spectre optique
- Ondes dans un matériau diélectrique
- Passage d'un milieu diélectrique à un autre : transmission et réflexion

Superposition et interférences

- Propagation et temps de retard
- Principe de superposition
- Interférences
- Trous d'Young
- Un exemple non optique : ondes à la surface de l'eau

Diffraction de Fraunhofer

- Principe de Huygens-Fresnel
- Diffraction de Fraunhofer
- Diffraction par un trou carré
- Lien avec la transformée de Fourier
- Principe de Babinet
- Diffraction par un trou circulaire

Thermodynamique (S3)

Enseignant : Pavel KUZHIR

Objectifs: Apprendre les bases de thermodynamique; savoir relier les bases théoriques à l'application industrielle

Contenu

Premières notions

- I.1. Thermodynamique en quelques applications
- I.2. Pression
- I.3. Température
- I.4. Équation d'état des gaz parfaits
- I.5. Énergie
- I.6. Travail et chaleur

Théorie cinétique des gaz parfaits

- II.1. Modèle des gaz parfaits
- II.2. Pression dans un gaz parfait
- II.3. Énergie interne d'un gaz parfait monoatomique
- II.4. Gaz dans le champ pesanteur
- II.5. Loi de distribution de Boltzmann
- II.6. Équipartition de l'énergie
- II.7. Capacité thermique des gaz parfaits

1^{er} principe de la thermodynamique

- III.1. Système thermodynamique. Énoncé du 1^{er} principe
- III.2. Transformations thermodynamiques avec un gaz parfait
- III.3. Cycles thermodynamiques.
- III.4. Fonctions d'état et fonctions de ligne.

2-ième principe de la thermodynamique

- IV.1. Entropie
- IV.2. Transformations réversibles
- IV.3. Transformations irréversibles. Systèmes isolés
- IV.4. Systèmes thermiquement isolés.
- IV.5. Systèmes non-isolés. Création de l'entropie.
- IV.6. Applications du 1^{er} et du 2^{ème} principes : moteurs thermiques
 - 6.1. Cycle de Carnot – cycle de référence
 - 6.2. Rendement des moteurs thermiques
 - 6.3. Moteur à essence
 - 6.4. Moteur Diesel

Gaz réels. Transitions de phases.

VII.1. Gaz réels

VII.2. Équations différentielles de la thermodynamique

VII.3. Détente de Joule–Thomson

VII.4. Thermodynamique de l'écoulement

VII.4. Étude thermodynamique de l'eau

VII.5. Transitions de phase

Machines thermiques à fluides condensables

VII.1. Turbine à vapeur

VII.2. Centrale thermique à flamme.

VII.3. Centrale nucléaire

VII.4. Machine frigorifique à compression

VII.5. Pompe à chaleur

Travaux pratiques de physique (S4)

Enseignant responsable : Pavel KUZHIR

Objectifs:

- manipuler des instruments de mesures
- étude/réflexion sur les erreurs de mesures et incertitudes en découlant
- analyse critique des résultats, comparaison avec la théorie
- savoir rendre compte de son travail

Contenu

- TP 1. Transition de phase liquide-vapeur (thermodynamique)
- TP 2. Moteur Stirling (thermodynamique)
- TP 3. Interférence des micro-ondes (électromagnétisme)
- TP 4. Permittivité diélectrique des matériaux (électromagnétisme)
- TP 5. Théorie cinétique des gaz parfaits (thermodynamique)
- TP 6. Interférence et diffraction de la lumière

Évaluation

Comptes-rendus (50%) – contrôle final d'1h30 (50%)

ÉLECTRONIQUE

	TOTAL HEURES ÉTUDIANT	COURS	TD	TP
ÉLECTRONIQUE 1	22,5	4,5	12	6
Électronique Numérique		4,5	18	
ÉLECTRONIQUE 2	57	21	21	15
Électronique Analogique		21	21	
TP Électronique Analogique				15
ÉLECTRONIQUE 2	48	0	36	12
Électronique avec ARDUINO 1			36	12
ÉLECTRONIQUE 4	78,5	19,5	44	15
Signaux		13,5	20	
Électronique avec ARDUINO 2		6	12	15

Arduino 1 (S3)

Enseignant responsable : Pascal MASSON

Les cours et documents sont disponibles ici : users.polytech.unice.fr/~pmasson/Enseignement-arduino.htm

Objectifs

L'émergence et le succès grandissant des cartes de développement permettent la réalisation d'objets au fonctionnement complexe grâce à la puissance et à la souplesse du microcontrôleur embarqué sur la carte. Ce cours est basé sur la carte arduino UNO dont la communauté « open source » offre l'accès à un nombre presque infini d'applications. La première phase de ce cours/TD permet une prise en main des fonctions de bases de la carte arduino.

Chapitres de la première phase du cours :

1. Généralités sur la carte arduino et le logiciel IDE

2. Commande d'une LED

Rappels sur le fonctionnement et le câblage d'une diode LED. Utilisation d'une sortie numérique pour allumer et éteindre la LED avec un premier programme simple.

3. LED + bouton poussoir

Comprendre le fonctionnement du bouton poussoir et connaître ses défauts. Apprendre à câbler le bouton sur une entrée numérique pour allumer et éteindre la LED.

4. LED + bouton poussoir + mémoire

Le montage est identique à celui du chapitre 3. Réalisation d'un programme qui allume la LED quand on appuie sur le bouton, la LED reste allumée quand on relâche le bouton. L'utilisation du bouton est identique quand on veut éteindre la LED.

Entrées analogiques

Comprendre comment on transforme un signal analogique en signal numérique. Mise en œuvre d'un potentiomètre pour générer une tension analogique entre 0 et 5V.

5. Ecran LCD 16x2

Mise en œuvre d'un écran à cristaux liquides, 2 lignes de 16 caractères, à l'aide de sa librairie « LiquidCrystal.h ».

6. Pulse Width Modulation (PWM)

Mise en œuvre d'un signal carré dont on fait varier le rapport cyclique afin de modifier l'intensité lumineuse d'une LED. Ce PWM est aussi utilisé pour moduler un signal analogique qui est ensuite démodulé (principe de la radio).

7. Mesure de distances

Compréhension du fonctionnement et mise en œuvre du module HC-SR04 qui permet de mesurer des distances comprises entre 3 cm et 5 m.

8. Communications IR

Description du fonctionnement des diodes et phototransistors Infra Rouge. Description du fonctionnement du montage qui permet le passage d'informations entre 2 cartes arduino. Mise en œuvre de la librairie « SoftwareSerial.h ».

Les TD de la première phase du cours :

1. Entrées analogiques et LED

Réalisation d'un voltmètre, d'un voltmètre à LED et d'un indicateur de tension à fenêtre. Recherche des seuils de tension qui permettent le basculement de l'état « 1 » à l'état « 0 » et réciproquement d'une entrée numérique.

2. Écran LCD

On ajoute un écran au voltmètre réalisé au TD n°1. On apprend à réaliser un caractère spécial, ici un Smiley que l'on fait défiler sur l'écran.

3. PWM

Modulation de la luminosité d'une LED. Modulation de la luminosité d'une LED avec un bouton poussoir. Obtention d'une tension analogique à partir d'un signal PWM.

4. Transmission IR

Code morse sans arduino. Manipulation d'un mot binaire. Communication entre 2 arduino.

Arduino 2 (S4)

Enseignant responsable : Pascal MASSON

Objectifs : La deuxième phase de ce cours/TD permet de comprendre et de mettre en œuvre certains modules qui sont utilisés pour la voiture robot. Nous étudions certaines parties des 5 cours disponibles en lignes :

1. Éléments de robotique avec arduino : Accéléromètre

Description du fonctionnement d'un accéléromètre et mise en œuvre des accéléromètre GY-521 (numérique) et GY-61 (analogique).

2. Éléments de robotique avec arduino : Moteurs

Description du fonctionnement et de la commande des moteurs CC (Courant-Continu), des servomoteurs, des moteurs pas-à-pas et des moteurs brushless.

3. Éléments de robotique avec arduino : Communications RF

Description d'une communication RF et mise en œuvre des modules RF 433, HC-05 et HC06, HC-12.

4. Éléments de robotique avec arduino : PID

Description du fonctionnement et mise en œuvre d'une contre réaction basée sur le Proportionnel Intégral Dérivé.

5. Éléments de robotique avec arduino : Distance et détection d'obstacle

Description du fonctionnement et mise en œuvre de modules qui permettent de mesurer une distance ou de détecter la présence d'un obstacle. Illustration sur l'évitement d'obstacles pour un robot et le suivi d'une ligne.

Les TD de la deuxième phase du cours :

1. Accéléromètre

Mesure d'angles avec le GY-61. Détection de chocs avec le GY-61.

2. Bluetooth HC-06, arduino et smartphone

Appariement du module bluetooth et du smartphone (Androïde). Allumer/éteindre une LED (avec le téléphone). Envoyer des données au téléphone.

3. Moteur et voiture arduino

Mise en œuvre des moteurs. Télécommande Bluetooth.

4. Servomoteur, distance et voiture arduino

Mise en œuvre du servomoteur. Réalisation d'un radar.

5. Ligne et voiture arduino

Mise en œuvre du capteur d'obstacle. Suivi d'une ligne.

Mini-projet

Après ces cours/TD, les étudiants ont suffisamment de connaissances pour réaliser en binôme le « mini-projet » de leur choix. L'objectif ici est multiple et rejoint l'idée que l'on peut se faire d'une formation ingénieur :

- ✓ Montrer aux étudiants qu'ils sont capables : de réaliser des systèmes complexes et communicants / d'imaginer et de mener à bien leur projet / de s'auto-former pour résoudre des problèmes
- ✓ Donner aux étudiants le goût d'innover dans les nouvelles technologies
- ✓ Permettre aux étudiants de mener un projet depuis l'idée jusqu'au prototype
- ✓ Définir un cahier des charges
- ✓ Former les étudiants au travail en équipe, au découpage par tâches et à la réalisation du planning
- ✓ Mettre les étudiants dans les conditions qu'ils vivront en entreprise durant leur métier d'ingénieur
- ✓ Réaliser des mini-rapports après chaque séance de travail, écrire un rapport de projet, présenter le travail à l'oral, faire une démonstration de la réalisation.

Signaux (S4)

Enseignant responsable : Rodrigo CABRAL FARIAS

Objectifs

- Comprendre les définitions et classifications des signaux et systèmes. Illustrations par des systèmes physiques.
- Maîtriser plusieurs outils mathématiques nécessaires pour l'analyse des systèmes linéaires invariants.
- Apprendre les bases de la programmation en Scilab.

Contenu

Signaux

- Classification des signaux
- Signaux basiques

Classification des systèmes et la transformée de Laplace (TL)

- Classification des systèmes
- Définition de la TL et TL des signaux basiques
- Propriétés de la TL

Systèmes linéaires invariants et la fonction de transfert

- Définition des systèmes linéaires invariants (systèmes LTI)
- Définition de la fonction de transfert
- Réponses temporelles d'un système LTI
- Impédance symbolique d'un circuit électrique

Réponse harmonique et fréquentielle des systèmes linéaires invariants

- Stabilité d'un système LTI
- Réponse harmonique, réponse fréquentielle et diagrammes de Bode
- Transmittance isochrone d'un circuit électrique
- Systèmes passe-bas/passe-haut/passe-bande

Systèmes du premier et du second ordre

- Définitions et fonctions de transfert
- Réponses temporelles
- Réponses harmoniques, réponses fréquentielles et diagrammes de Bode
- Classification des systèmes du second ordre

Travaux pratiques : inclus dans les séances de travaux dirigés

- Prise en main de Scilab
- Illustration par simulation numérique en Scilab des divers concepts vus en cours

INFORMATIQUE

	Total heures étudiant	Cours	TD	TP
Informatique 1	57	6	48	3
Environnement Informatique		3	24	
Programmation impérative 1		3	24	3
Informatique 2	54	6	48	0
Introduction à l'intelligence artificielle		3	24	
Programmation impérative 2		3	24	
Informatique 3	54	9	45	0
Introduction au WEB		3	24	
Programmation objet (java)		3	24	
Informatique 4	54	6	48	0
Applications du WEB		3	24	
Algorithme et structures de données		3	24	

Programmation Java (S3)

Enseignante responsable : Frédéric Rallo

Objectifs : Apprentissage du langage Java et de la programmation orientée objet.

Contenu

- TD 1 : Introduction à Java – Les éléments de base
- TD2: Introduction aux classes et objets
- TD3: Types énumérés, classes et objets
- TD4: Gestion des tableaux
- TD5: Héritage, Polymorphisme - Liaison dynamique
- TD6: Gestion des exceptions, manipulation de fichiers

Introduction au WEB (S3)

Enseignant responsable : Dino LOPEZ PACHECO

Objectifs

Ce cours s'intéresse à la partie *front* du développement Web. Tout d'abord, nous réviserons le standard HTML5, la mise en forme des pages, ainsi que la création d'un site HTML responsive grâce aux techniques CSS. Ensuite, nous nous intéresserons à la création de pages web dynamiques avec Javascript. Cette partie du cours débutera avec une introduction au langage Javascript, suivi de la programmation d'un site utilisant Javascript pour interagir avec l'utilisateur du site, mais aussi, établir une communication avec un serveur.

Contenu

- HTML & CSS
 - o Concepts et notions
 - o Mise en forme d'une page HTML
 - o Responsive Web Design
- Javascript
 - o Introduction à Javascript
 - o Une page dynamique pour interagir avec l'utilisateur
 - o Communication avec un serveur

Algorithmique et Structures de données (S4)

Enseignante responsable : H. Collavizza

Objectifs

Étude de structures de données abstraites fondamentales et d'un certain nombre d'algorithmes classiques.

Contenu

- Révisions : bases en POO et en algorithmique simple
- Parcours de tableaux génériques : recherche linéaire et dichotomique, application : un correcteur orthographique
- Complexité et validité des algorithmes : notations asymptotiques, complexités des algorithmes de tris élémentaires
- Récursivité, application : jeu de Sudoku
- Tris complexes
- Listes, piles et files

Applications du WEB (S4)

Enseignant responsable : Benjamin Vella

Objectifs

Il s'agit de comprendre les technologies Web clients et serveurs plus avancées, leur complémentarité et leur entrelacement. Tout au long du semestre, vous construirez un site web dynamique ainsi qu'un serveur HTTP qui d'une part permettra de servir le site web et d'autre part intégrera une API créée de toute pièce, en utilisant les technologies classiques.

Contenu

- Programmation dynamique côté serveur avec NodeJS
- Programmation dynamique côté client avec Javascript
- Mise en application des technologies sur un projet en groupe

LANGUES

	TOTAL HEURES ÉTUDIANT	COURS	TD	TP
LANGUES ET EXPRESSION 1	51	0	51	0
Techniques d'expression 1			25,5	
Anglais 1			25,5	
LANGUES ET EXPRESSION 2	55,5	0	55,5	
Techniques d'expression 2			30	
Anglais 2			25,5	
LANGUES ET EXPRESSION 3	54,5	0	51,5	3
Techniques d'expression 3			25,5	3
Anglais 3			26	
LANGUES ET EXPRESSION 4	36,5	1,5	29	6
Développement durable		1,5	6	6
Anglais 4			26	

Expression orale et écrite (S3)

Enseignantes responsables : Anne d'Arrentière (S3) - Laurie Vermeersh (S3)

Objectifs

- Écrit : travailler la compréhension de l'écrit
- Oral : améliorer sa communication orale
- Améliorer sa culture générale avec une ouverture sur l'international

Compétences visées

- Savoir faire un travail de hiérarchisation des informations, de synthèse méthodique du contenu
- Utiliser une expression écrite efficace et adaptée aux différents contextes
- Améliorer son orthographe (sur la base du programme VOLTAIRE, suite de la première année)

Programme

- 1 Présentation des objectifs du cours et démarrage du travail (1 séance) : Questionnaire individuel afin de cerner les attentes ou difficultés de chacun dans la matière.
- 2 **Compréhension écrite** (3 séances) : Techniques du résumé sur la base d'articles de journaux, sur des thèmes économiques, philosophiques et géostratégiques.
- 3 **Compréhension orale** (2 séances) : technique de prise de notes. Sur la base de chroniques de France CULTURE sur des thèmes économiques, philosophiques et géostratégiques : restitution des idées principales.
- 4 **Argumentation générale** (4 séances) : (rappels des programmes de 1ère et de Terminale) convaincre et persuader, l'organisation logique du discours, l'expression du point de vue, les effets de rhétorique, la réfutation
- 5 **Argumentation appliquée** (2 séances) : la confrontation des points de vue à l'oral – règles du débat. DÉBATS sur des sujets polémiques : préparation des arguments des différents points de vue
- 6 **Présentations en groupes (3 séances)** : Écriture et mise en scène de sketch (mises en situation, jeux de rôle) en lien avec les thèmes étudiés

Bibliographie

“La parole est un sport de combat” Bertrand PERRIER

Évaluation

- 1 note de compréhension écrite /compréhension orale
- 1 note regroupant l'évaluation du débat + le jeu de rôle en groupe
- 1 note pour une évaluation écrite sur les mots de vocabulaires et les règles d'orthographe

Développement durable (S4)

Enseignante responsable : Luc Deneire

Objectif : Sensibilisation aux enjeux environnementaux.

Compétences visées

- Accroître ses compétences d'intelligence collective
- Chercher en autonomie des informations scientifiques
- Restituer des informations de façon synthétique
- Développer authenticité et générosité

Programme

- CM : Introduction aux enjeux environnementaux : anthropocène, action du réseau Polytech
- Atelier (3h) Positionnement du problème à travers un jeu collaboratif : fresque du climat, fresque du numérique, fresque de l'eau ... (atelier de 3h)
- Séance de TD 1
 - Khoot sur la séance de CM
 - Mieux se connaître pour mieux agir : ressource artistique pour engendrer des émotions
 - Témoignage de jeunes qui ont basculé pour pouvoir être dans un monde vivable
- Séance de TD2 : facteurs humains pour l'engagement (freins/leviers/biais)
- Séance de TD3 et 4 : préparation d'un exposé scientifique sur un thème lié à l'environnement (critique des outils de calculs de CO₂, approfondissement d'une solution, ...)
- Présentation orale

Évaluation

- QCM, divers livrables
- Une présentation orale

Anglais (S3 et S4)

Enseignants responsables : Arnaud Soulabaille (S3 et S4) –Helen Kirk (S3 et S4)

Objectifs

Le **programme** d'Anglais de PeiP2 a pour objectif d'amener chaque étudiant vers un niveau B2 (cf. Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues -C.E.C.R.L.- <http://eduscol.education.fr/> -site officiel de l'Education Nationale-) dans les cinq compétences requises pour la communication internationale en anglais :

- Compréhension orale
- Compréhension écrite
- Expression orale
- Expression écrite
- Communication et culture

Contenu

L'accent sera mis sur le **renforcement de la compréhension orale et écrite (vocabulaire de la communication internationale)** ainsi que **l'anglais spécialisé et scientifique**. Les activités suivantes permettront de tendre vers ces objectifs :

- Travail de compréhension orale sur des émissions TV/radio et podcasts axés sur des sujets liés à l'actualité internationale et/ou scientifique, voire éthique et environnementale
- Travail d'apprentissage à la lecture et à la compréhension rapide de textes, articles, courtes nouvelles ou rapports en anglais
- Organisation de discussions et débats sur des textes ou émissions
- Courtes interventions orales sur des aspects scientifiques
- Ateliers d'écriture : les mots de liaison, le résumé de texte, la note de synthèse, les compte-rendus. Ateliers de « creative writing ».
- Aspects de la culture et de la société anglo-saxonne (sujets à choisir en fonction des centres d'intérêt de l'intervenant.e)
- Activités faisant appel à la créativité de l'étudiant.e (théâtre, talent show, etc.), selon l'intervenant.e
- Activités de grammaire et de vocabulaire réalisées en CIP1 et pour lesquelles des petites révisions sont utiles : les modaux, les articles, les prépositions & les verbes à particules de base, l'expression de la quantité (much, few, little, some, any, no), les temps usuels, le comparatif et le superlatif, le passif.

Le contrôle des connaissances se fera uniquement sur la base du contrôle continu. Des devoirs sur table ou quiz seront organisés dans le cadre des cours afin que la note finale reflète le niveau réel de l'étudiant en anglais, et pas uniquement ses efforts et son travail. Il est recommandé de noter les étudiants aussi régulièrement que possible, si possible de manière hebdomadaire (ex : petits tests de compréhension ou de vocabulaire). La note finale reflétera :

50% contrôle continu (participation, exposés, petits tests, activités diverses)

50% mid-term + DST final (à prévoir au moins 1 semaine avant la fin des cours pour prévoir d'éventuels rattrapages pour raisons médicales ou pour des événements organisés par l'école)