



SYLLABUS

Présentation par Unités d'Enseignement

Licence Electronique, Energie Electrique Automatique - EEA

Domaine Sciences, Technologies et Santé

Accréditation 2021-2025

(Mis à jour le 9 juin 2021 - sous réserve de modification)



Institut National
Universitaire
Champollion

Table des matières :

METHODOLOGIE DU TRAVAIL UNIVERSITAIRE- BUREAUTIQUE.....	4
OPTIQUE GEOMETRIQUE	5
BASES DE L'ELECTRONIQUE	6
MATHEMATIQUES ELEMENTAIRES	7
NUMERATION ET CODAGE.....	9
ATOMISTIQUE	10
ANGLAIS	11
PPP – RECHERCHE DOCUMENTAIRE.....	12
BASES DE L'ELECTRONIQUE 2 – OPTIQUE GEOMETRIQUE 2	13
TRANSFORMATION CHIMIQUE	14
CHIMIE ORGANIQUE 1	15
MATHEMATIQUES FONDAMENTALES.....	16
PROGRAMMATION ET TECHNIQUES SCIENTIFIQUES 1.....	17
ELECTROMAGNETISME 1 ET MECANIQUE 1	18
ANGLAIS	19
ENERGIE, TRANSITION ENERGETIQUE.....	20
INSTRUMENTATION 1.....	22
PROGRAMMATION ET TECHNIQUES SCIENTIFIQUES 2.....	23
ALGEBRE LINEAIRE.....	24
MECANIQUE 2	25
CHIMIE INORGANIQUE 1.....	26
CHIMIE DES SOLUTIONS 1 - THERMOCHIMIE	27
ANGLAIS	28
PROPAGATION DES ONDES ELECTROMAGNETIQUES	29
PHYSIQUE DES COMPOSANTS.....	30
INSTRUMENTATION 2 : EMISSION ET RECEPTION DES SIGNAUX – MODELISATION	31
AUTOMATIQUE A EVENEMENTS DISCRETS – ELECTRONIQUE INSTRUMENTALE	32
METHODES NUMERIQUES	34
ANALYSE 4	35
CINEMATIQUE ET DYNAMIQUE RELATIVISTE	36
PROJET TUTEURE	37
ANGLAIS	38

OPTIQUE ONDULATOIRE.....	39
CHAINE NUMERIQUE D'ACQUISITION.....	40
ELECTRONIQUE ANALOGIQUE	41
SUPPORTS DE TRANSMISSION – PROGRAMMATION C – AUTOMATIQUE 1	42
ANALYSE 5	44
PLASMAS THERMIQUES ET NON THERMIQUES.....	45
ANGLAIS	46
PROJET SCIENTIFIQUE	47
ELECTRONIQUE DE PUISSANCE – ENERGIE ELECTRIQUE 2	48
ELECTRONIQUE NUMERIQUE.....	50
AUTOMATIQUE 2.....	51
INSTRUMENTATION NUMERIQUE.....	52
MATIERE ET RAYONNEMENT	53
STAGE	54
ANGLAIS	55

Numéro	Intitulé du Bloc	Liste des compétences
BC01	Usages digitaux et numériques	<ul style="list-style-type: none"> . Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.
BC02	Exploitation de données à des fins d'analyses	<ul style="list-style-type: none"> . Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation. . Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation. . Développer une argumentation avec esprit critique.
BC03	Expression et communication écrites et orales	<ul style="list-style-type: none"> . Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française. . Communiquer par oral et par écrit, de façon claire et non ambiguë, dans au moins une langue étrangère.
BC04	Positionnement vis-à-vis d'un champ professionnel	<ul style="list-style-type: none"> . Identifier et situer les champs professionnels potentiellement en relation avec les acquis de la mention ainsi que les parcours possibles pour y accéder. . Caractériser et valoriser son identité, ses compétences et son projet professionnel en fonction d'un contexte. . Identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
BC05	Action en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle	<ul style="list-style-type: none"> . Situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives. . Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité environnementale. . Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet. . Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique.
BC06	Identification d'un questionnement au sein d'un champ disciplinaire	<ul style="list-style-type: none"> . Manipuler les principaux modèles mathématiques utilisés en ingénierie. . Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques. . Se servir des principaux outils et méthodes dans les domaines de la maintenance industrielle et de la sécurité de systèmes. . Réparer les techniques courantes dans les domaines de la physique appliquée.

Numéro	Intitulé du Bloc	Liste des compétences
BC07	Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires	<ul style="list-style-type: none"> . Mobiliser les concepts disciplinaires pour résoudre un problème complexe par approximations successives. . Mobiliser les concepts des mathématiques appliquées, de la physique, de la chimie et de l'informatique dans le cadre d'une problématique d'ingénierie. . Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale. . Identifier les contraintes d'intégration d'équipements dans un ensemble fonctionnel (poste de production), en considérant les modalités d'usage par les opérateurs humains en exploitation et en maintenance. . Caractériser les liens de performances (délai, qualité) entre l'activité automatisée et le processus de valeur ajoutée dans lequel elle s'inscrit.
BC08	Mise en œuvre de méthodes et d'outils du champ disciplinaire	<ul style="list-style-type: none"> . Utiliser des logiciels d'acquisition et d'analyse de données pour l'observation de phénomènes physiques et l'étude du comportement de systèmes. . Utiliser des outils mathématiques (y compris le calcul numérique et matriciel) logiques et statistiques pour caractériser et piloter l'état et les tendances d'évolution d'un système. . Utiliser un langage de programmation pour développer des applications simples d'acquisition et de traitements de données, de commande... . Mettre en œuvre les techniques et les technologies attachées à la physique appliquée pour caractériser les phénomènes mis en œuvre dans les systèmes électroniques, électrotechniques et automatisés. . Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité. . Utiliser en autonomie les techniques courantes dans les domaines des usages de l'électronique, l'électrotechnique et l'automatique : synthèse et analyse de schémas électriques, gestion de la puissance d'une machine, modélisation de systèmes automatiques boucle ouverte et boucle fermée, CAO (Conception Assistée par Ordinateur). . Utiliser en autonomie les techniques courantes dans le domaine du génie informatique : analyse et synthèse de programmes pour automatisés et systèmes logiques industriels.

Méthodologie du travail universitaire- Bureautique

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC11M	1		BC01	3	J. Lailheugue

Compétences :

Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.

Contenu :

Connaissance du système universitaire et de son environnement

Présentation de ressources documentaires et de services numériques de l'INU

Initiation à la méthodologie de recherche documentaire

Utilisation des outils de bureautique (traitement de texte, tableur, présentation)

Préparation à un exposé oral avec utilisation d'un logiciel de présentation

Références bibliographiques

[1] M. Boeglin, *Le guide des méthodes de travail de l'étudiant*. Paris: L'Etudiant, 20.

Contrôle des connaissances

↪ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Optique géométrique					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC12M	1		BC08	3	P. Laffont

Compétences :

Modéliser les phénomènes macroscopiques en optique géométrique

Utiliser les appareils et les techniques de mesure dans le domaine de l'optique géométrique

Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.

Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux

Contenu :

Source, milieu de propagation, détecteur

Principe de Fermat, lois de Snell-Descartes, application au prisme

Lentilles minces et associations

Instruments d'optiques : œil, loupe, microscope, lunette

Mesures des caractéristiques des systèmes optiques, grandissement, grossissement, ...

Références bibliographiques

[1] Pérez José-Philippe, Lagoute Christophe, Pujol Olivier, et Desmeules Éric, *Leçons de physique: une approche moderne*. Bruxelles: De Boeck, 2011.

Contrôle des connaissances

 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Bases de l'électronique					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC13M	1		BC08	3	P. Laffont

Compétences :

Modéliser les phénomènes macroscopiques en électricité en régime stationnaire ou transitoire

Utiliser les appareils et les techniques de mesure dans le domaine de l'électricité

Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation

Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux

Contenu :

Caractéristiques des signaux électriques, mesures de grandeurs physiques à l'oscilloscope et au multimètre

Loi d'Ohm, associations de dipôles et équivalences en régime stationnaire

Point de fonctionnement et analyse des circuits en régime stationnaire : lois de Kirchhoff, théorèmes de superposition, de Thévenin, de Norton et de Millman

Dipôles électriques en régime transitoire

Références bibliographiques

[1] Pérez José-Philippe, Lagoute Christophe, Pujol Olivier, et Desmeules Éric, *Leçons de physique: une approche moderne*. Bruxelles: De Boeck, 2011.

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Mathématiques élémentaires					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC14M	1		BC06	12	S. Laffont / A. Berthomieu

Compétences :

Modéliser les phénomènes physiques linéaires usuels.

Mobiliser les concepts mathématiques permettant de résoudre des problèmes physiques

Contenu :

Mathématiques

Trigonométrie : fonctions trigonométriques, périodicité, symétries, dérivées, équations trigonométriques, fonctions trigonométriques réciproques.

Etude de fonctions : limites, continuité, dérivation, variations, fonctions composées, graphes, tangente, recherche d'asymptotes, application aux fonctions usuelles, fonctions puissances.

Nombres complexes : définition et opérations, racines carrées d'un complexe. Equation du second degré en complexes. Forme trigonométrique, signification géométrique, exponentielle complexe. Racines de l'unité et racine nème d'un complexe.

Calcul intégral 1 : bases du calcul de primitives, intégrales, changement de variables.

Calcul dans les réels : manipulation d'inégalités, de valeurs absolues, encadrements majorations, minorations, résolution d'inéquations.

Polynômes : division euclidienne, racines, dérivation et racines multiples, factorisation

Modélisation des systèmes physiques

Chute des corps sans ou avec frottement visqueux et problèmes équivalents en mécanique, électricité, ...

Oscillateurs harmoniques ou oscillateurs amortis par frottement visqueux ou équivalent

Base et repère, projection d'un vecteur dans une base, opérations sur les vecteurs

Systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques, sphériques et polaires – Changement de base

Modélisation discrète ou continue d'une distribution : densité de masse, de charge ou de courant

Références bibliographiques

[1] Pérez José-Philippe, Lagoute Christophe, Pujol Olivier, et Desmeules Éric, Leçons de physique: une approche moderne. Bruxelles: De Boeck, 2011.

[2] Pérez José-Philippe, Physique: une introduction : avec travaux dirigés résolus et illustrations informatiques. Bruxelles: De Boeck, 2008.

[3] Mathématiques Tout en un pour la Licence 1, de Jean-Pierre Ramis, André Warusfel, Xavier Buff, Josselin Garnier, Emmanuel Halberstadt, Thomas Lachand-Robert, et al., Dunod, 2013.

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Numération et codage					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC15M	1		BC06	3	C. Calmettes

Compétences :

Maîtriser la pratique des quatre opérations en base 2, 8 et 16.

Connaître les propriétés des principaux codages des entiers, entiers relatifs et réels.

Acquérir les bases de la logique nécessaires pour aborder la logique combinatoire et séquentielle.

Contenu :

Numération et codage : systèmes de numération, opérations binaires. Codage des nombres entiers, entiers relatifs et des réels.

Algèbre de Boole : Définitions, axiomes et théorèmes. Les différentes représentations des fonctions logiques.

Simplification à l'aide des tables de Karnaugh. Applications à la logique combinatoire.

Références bibliographiques

Maurice MIGNOTTE. Mathématiques pour le calcul formel. PUF

Jacques VELU. Méthodes mathématiques pour l'informatique. DUNOD

Alain THERON. Sciences de l'ingénieur : Automatique. Logique. Ellipses

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Atomistique					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC16M	1		BC06	3	C. Rondel

Compétences :

Appréhender les propriétés des éléments et des molécules

Contenu :

La structure électronique des atomes : description des états électroniques (les orbitales atomiques), propriétés et représentation des orbitales atomiques, les atomes polyélectroniques.

La Classification périodique et propriétés des éléments : histoire et structure actuelle de la Classification, évolution des propriétés au sein de la Classification.

La liaison covalente : théorie de Lewis – extension de la règle de l'octet, géométrie des molécules, théorie VSEPR, caractéristiques des liaisons, les limites de cette théorie, liaisons sigma et pi.

Les liaisons de faible énergie : les interactions de Van der Waals, la liaison hydrogène.

Références bibliographiques

[1] A. Duruphy, J. Estienne, M. Giacino, A. Jaubert, C. Mesnil. Chimie PCSI. Paris, France : Hachette, 2010.

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Anglais					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1ST1-LVAM	1		BC03	3	A. Mouysset

Compétences :

Être un utilisateur autonome de la langue dans les 5 compétences langagières (niveau B2 minimum du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues à atteindre en fin de L3)

Contenu :

Anglais général et de spécialité:

Activités de compréhension orale (vidéo, audio), compréhension écrite (articles de presse), production orale (débats contradictoires, présentations) et production écrite (essais, synthèses). Les thèmes étudiés sont liés à l'actualité scientifique.

Références bibliographiques

English Vocabulary in Use, *Michael McCarthy, Felicity O'Dell* Cambridge University Press

English Grammar in Use, *Raymond Murphy* Cambridge University Press

www.theguardian.com

<https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

www.voanews.com

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

PPP – Recherche documentaire					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC21M	2		BC01	3	J.Lailheugue/C. Rondel

Compétences :

Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe

Identifier avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation

Contenu :

Etre acteur de son orientation pour construire et consolider son parcours de formation et son projet professionnel

Acquisition par l'étudiant de connaissances sur les filières et les métiers

Sensibilisation à la démarche de compétences

Acquisition d'une bonne démarche documentaire

Application à un métier : problématique, plan, références bibliographiques

Panorama du fonctionnement d'un ordinateur puis de son utilisation comme outil

Pratique de l'utilisation de l'outil informatique (architecture, systèmes d'exploitation, réseaux, internet et ses outils, images, vidéos, sécurité informatique)

Références bibliographiques

[1] M. Darrobers et N. Le Pottier, La recherche documentaire, Nouvelle édition. Paris: Nathan, 2005.

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Bases de l'électronique 2 – Optique géométrique 2					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC22M	2		BC08	3	P. Laffont

Compétences :

Modéliser les phénomènes macroscopiques en électricité en régime établi sinusoïdal et en optique géométrique sur les systèmes centrés

Utiliser les appareils et les techniques de mesure dans le domaine de l'électricité

Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.

Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

Contenu :

Bases de l'électronique 2

Représentation complexe des caractéristiques des signaux sinusoïdaux

Mesures de grandeurs physiques à l'oscilloscope et au multimètre

Loi d'Ohm, associations de dipôles et équivalences en régime établi sinusoïdal

Point de fonctionnement et analyse des circuits en régime établi sinusoïdal

Optique géométrique 2

Dioptres et miroirs sphériques dans les conditions de Gauss, télescope

Association de systèmes centrés

Application expérimentale à l'appareil photographique

Références bibliographiques

[1] Pérez José-Philippe, Lagoute Christophe, Pujol Olivier, et Desmeules Éric, *Leçons de physique: une approche moderne*. Bruxelles: De Boeck, 2011.

[2] Pérez José-Philippe, *Optique géométrique et ondulatoire: avec 200 exercices et problèmes résolus*, 4e édition entièrement refondue et Augmentée. Paris Milan Barcelone: Masson, 1994.

[3] Circuits Électriques et Électroniques, F.Milsant Ellipse.

[4] Circuits électriques et électroniques TD – Soum, Jagut, Berty, Cariou – Hachette supérieur

[5] Hprépa – Électronique, Électrocinétique – Hachette supérieur

Contrôle des connaissances

🏠 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Transformation chimique					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC23M	2		BC08	3	J. lailhegue

Compétences :

Utiliser les outils mathématiques pour caractériser l'état et les tendances d'évolution d'un système.

Utiliser en autonomie les techniques courantes dans le domaine et les usages de la chimie : spectrophotométrie, dosages

Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation : déterminer l'ordre d'une réaction chimique et son énergie d'activation

Contenu :

Bilan de matière, vitesse de réaction

Réaction d'ordre global à 1 et à 2

Dégénérescence d'ordre

Influence de la température sur la vitesse d'une réaction chimique, et catalyse

Méthodes des états quasi stationnaires

Réaction successives, parallèle et inversibles

Références bibliographiques

[1] C. Bonomelli, V. Campomar, et B. Kurower, *Chimie PCSI*, 3e édition actualisée. Paris: Ellipses, 2017.

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Chimie organique 1					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC24M	2		BC08	3	C. Rondel

Compétences :

Appréhender le langage de la chimie organique

Connaître les propriétés et les réactivités des fonctions organiques usuelles.

Contenu :

Nomenclature des molécules organiques et leur représentation spatiale , stéréo-isomérie.

Réactivité des molécules : effets inductifs et mésomères ; réactifs nucléophiles et électrophiles.

Références bibliographiques

[1] P. Arnaud, B. Jamart, J. Bodiguel, N. Brosse : Les cours de Paul Arnaud - Chimie organique. Paris, France : Dunod Sciences Sup, 2021.

[2] A. Duruphy, J. Estienne, M. Giacino, A. Jaubert, C. Mesnil. Chimie PCSI. Paris, France : Hachette, 2010.

Contrôle des connaissances

📄 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Mathématiques fondamentales					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC25M	2		BC06	6	A. Berthomieu

Compétences :

Mobiliser les concepts mathématiques permettant de résoudre les problèmes physiques.

Contenu :

Développements limités : et étude locale des fonctions, tangente, position de la courbe par rapport à sa tangente.

Calcul intégral 2 : développement des fractions rationnelles en éléments simples, intégration par parties, linéarisation des polynômes trigonométriques, intégrales généralisées. Intégrales multiples, théorème de Fubini, changement de variables.

Bases sur les matrices : notion d'espace vectoriel \mathbb{R}^n et d'application linéaire, représentation matricielle, opérations sur les vecteurs et les matrices, Pivot de Gauss pour la résolution d'un système linéaire quelconque, inversion des matrices.

Champs scalaires et vectoriels : fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles, théorème de Schwartz, différentielle totale, opérateurs gradient, divergence, rotationnel, laplacien, intégrale curviligne et de surface, théorèmes de Stokes et d'Ostrogradski

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Programmation et techniques scientifiques 1					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC26M	2		BC06	3	B.Caillier

Compétences :

Découvrir l'algorithmique et la programmation impérative. Acquérir les notions de la programmation impérative à travers l'apprentissage du langage Python.

Comprendre et expliquer un algorithme.

Modifier un algorithme existant pour obtenir un résultat différent.

Contenu :

Outils logiciels (installation, utilisation). Edition et exécution d'un programme Python. Types de base. Variables. Introduction aux fonctions. Listes. Booléens, instruction if, boucles for et while. Approfondissement des fonctions.

Débogage en ligne. Chaîne, dictionnaires, slices. Chaînes formatées. Entrées/sorties interactives. Modules gérant le hasard, le temps.

Références bibliographiques

- [1] Apprendre à programmer avec Python 3 - Gérard Swinnen - 3ème... - Librairie Eyrolles. [Online]. Disponible sur: <https://www.eyrolles.com/Informatique/Livre/apprendre-a-programmer-avec-python-3-9782212134346/>.
- [2] « Programmation avec le langage PYTHON - 2e édition ». [Online]. Disponible sur: <https://www.editions-ellipses.fr/accueil/3823-programmation-avec-le-langage-python-2e-edition-9782729863371.html>

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Electromagnétisme 1 et Mécanique 1					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1PC27M	2		BC06	6	S. Laffont

Compétences :

Modéliser les phénomènes macroscopiques en électrostatique, en magnétostatique et en mécanique du point en référentiel galiléen

Mobiliser les concepts mathématiques de base pour résoudre des problèmes simples

Contenu :

Électromagnétisme 1 : Électrostatique - Magnétostatique

Distribution de charges et de courants

Propriétés du champ électrostatique et du champ magnétostatique : symétrie et invariance, lignes de champ

Charge ponctuelle, loi de Coulomb, potentiel électrostatique, énergie potentielle

Calcul du champ électrostatique dans des cas simples : calcul direct et théorème de Gauss.

Calcul du champ magnétostatique dans des cas simples : loi de Biot et Savart et théorème d'Ampère

Mécanique 1 : Mécanique du point matériel

Cinématique du point matériel : vecteurs position, vitesse et accélération dans différentes bases

Cinétique du point matériel : quantité de mouvement, moment cinétique et énergie cinétique

Forces et moment des forces conservatives ou non conservatives, travail, puissance

Dynamique et énergétique du point matériel dans un référentiel galiléen : loi fondamentale de la dynamique, théorème du moment cinétique, théorèmes de l'énergie cinétique et de l'énergie mécanique

Références bibliographiques

[1] Pérez José-Philippe, Lagoute Christophe, Pujol Olivier, et Desmeules Éric, *Leçons de physique: une approche moderne*. Bruxelles: De Boeck, 2011.

Contrôle des connaissances

🏠 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Anglais					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L1ST2-LVAM	2		BC03	3	A. Mouysset

Compétences :

Être un utilisateur autonome de la langue dans les 5 compétences langagières (niveau B2 minimum du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues à atteindre en fin de L3)

Contenu :

Anglais général et de spécialité:

Activités de compréhension orale (vidéo, audio), compréhension écrite (articles de presse), production orale (débat contradictoire, présentations) et production écrite (essais, synthèses). Les thèmes étudiés sont liés à l'actualité scientifique.

Références bibliographiques

English Vocabulary in Use, *Michael McCarthy, Felicity O'Dell* Cambridge University Press

English Grammar in Use, *Raymond Murphy* Cambridge University Press

www.theguardian.com

<https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

www.voanews.com

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Energie, transition énergétique					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2PC31M	3		BC08	6	P. Laffont/ L. Laudebat

Compétences :

Thermodynamique

Modéliser les phénomènes macroscopiques en thermodynamique
Mobiliser les concepts mathématiques pour résoudre des problèmes

Energie électrique

Modéliser les circuits électriques par une approche temporelle, fréquentielle ou énergétique.
Modéliser les circuits magnétiques en régime établi.
Connaître le domaine de validité des modèles utilisés.
Mobiliser les concepts mathématiques pour résoudre des problèmes.

Contenu :

Thermodynamique

Eléments de transition énergétique

Système thermodynamique, travail et chaleur, bilans d'énergie et d'entropie

Premier et deuxième principe de la thermodynamique, fonction énergétique et coefficients thermodynamiques

Changement d'état, fonctionnement et efficacité des machines thermiques

Eléments d'énergétiques du bâtiment

Energie électrique

Sensibilisation sur le domaine de la gestion de l'énergie électrique (production, transport, utilisation).

Opérations et calculs sur les circuits en utilisant l'approche complexe, le diagramme de Fresnel ou les puissances.

Sensibilisation des étudiants aux dangers de l'électricité et à la sécurité électrique.

Manipulations pratiques des notions pour sensibiliser les étudiants aux problématiques posées par la conversion d'énergie : mesures de puissance, choix des appareils de mesures etc.

Références bibliographiques

[1] Pérez José-Philippe, Lagoute Christophe, Pujol Olivier, et Desmeules Éric, *Leçons de physique: une approche moderne*. Bruxelles: De Boeck, 2011.

[2] J.-P. Pérez, *Thermodynamique: fondements et applications : avec 250 exercices et problèmes résolus*, 3e édition. Paris: Dunod, 2001.

[3] Électromagnétisme, régimes variables par J. Galy, J. L. Teyssier, H. Brunet, collection Flash, édition Armand Colin Cours d'électronique et instrumentation de l'université de Savoie – Ph.Ferrari

[4] Introduction au traitement de l'énergie électrique : G. Pierron, École des mines de Paris Les Presses (réf. BU 621.31 PIE)

[5] Introduction à l'Électrotechnique & Électromagnétisme : J. Laroche, 1er cycle DUNOD Science Sup. (réf. BU : 621.3 LAR).

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Instrumentation 1					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2PC32M	3		BC08	6	S. Laffont/C. Rondel

Compétences :

Analyser avec esprit critique des notices techniques en vue de leurs exploitations

Identifier les sources d'erreur pour calculer l'incertitude sur un résultat

Mettre en œuvre une démarche et un protocole expérimental

Mettre en œuvre les capacités d'analyse et de synthèse

Utiliser des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec esprit critique

Optimiser des paramètres d'acquisition

Communiquer par écrit

Contenu :

Vocabulaire du domaine de la métrologie et des capteurs

Comparaison des caractéristiques des différents capteurs et choix d'un capteur thermique

Mise en œuvre d'un conditionneur linéarisé

Paramétrage d'une acquisition de données

Détermination et exploitation de caractéristiques statiques et dynamiques de capteurs thermiques

Analyses quantitatives par spectrométrie UV-visible et fluorescence.

Références bibliographiques

[1] G. Asch, Les capteurs en instrumentation industrielle. Paris, France: Dunod, 2010.

[2] Asch Georges, Acquisition de données: du capteur à l'ordinateur. Paris: Dunod, 20.

Contrôle des connaissances

📖 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Programmation et techniques scientifiques 2					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2PC33M	3		BC08	3	B. Caillier

Compétences :

Comprendre un algorithme et expliquer ce qu'il fait, modifier un algorithme existant pour obtenir un résultat différent, concevoir un algorithme répondant à un problème précisément posé, expliquer le fonctionnement d'un algorithme,

Exploiter les outils offerts par un langage évolué (Python) afin d'analyser, de représenter, traiter des données numériques (importation des données, manipulation des données, opérations sur les données, représentation graphique des données, etc.) et mettre en œuvre des schémas numériques (interpolation, résolution d'équations, intégration et dérivation numérique, etc.) pour un usage scientifique et technique.

Traduire un algorithme dans un langage de programmation. Réaliser un programme complet structuré allant de la prise en compte de données expérimentales à la mise en forme des résultats permettant de résoudre un problème scientifique donné.

Contenu :

Recherche par dichotomie, intégrale et dérivation numérique. Recherche de zéro (Newton, méthodes de point fixe). Opération sur les vecteurs. Interpolations et approximations.

Références bibliographiques

- [1] Apprendre à programmer avec Python 3 - Gérard Swinnen - 3ème... - Librairie Eyrolles. [Online]. Disponible sur: <https://www.eyrolles.com/Informatique/Livre/apprendre-a-programmer-avec-python-3-9782212134346/>.
- [2]« Programmation avec le langage PYTHON - 2e édition ». [Online]. Disponible sur: <https://www.editions-ellipses.fr/accueil/3823-programmation-avec-le-langage-python-2e-edition-9782729863371.html>

Contrôle des connaissances

- ☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Algèbre linéaire					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2PC34M	3		BC06	3	A. Berthomieu

Compétences :

Mobiliser les concepts mathématiques permettant de résoudre les problèmes physiques.

Contenu :

Calcul matriciel : déterminants et applications, valeurs propres, vecteurs propres, sous-espaces propres. diagonalisabilité des matrices, trigonalisation, résolution des systèmes différentiels linéaires.

Matrices symétriques et produits scalaires.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

🔗 **Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire**

Mécanique 2					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2PC35M	3		BC06	3	S. Laffont

Compétences :

Modéliser les phénomènes macroscopiques en mécanique du point en référentiel non galiléen et en mécanique du solide

Mobiliser les concepts mathématiques pour résoudre des problèmes.

Contenu :

Composition des mouvements : composition des vitesses et des accélérations

Forces d'inertie d'entraînement et de Coriolis

Dynamique dans un référentiel non galiléen

Influence de la force de Coriolis dans le référentiel terrestre

Cinématique, cinétique et dynamique du solide : torseurs, principe fondamental de la dynamique

Références bibliographiques

[1] Pérez José-Philippe, Lagoute Christophe, Pujol Olivier, et Desmeules Éric, *Leçons de physique: une approche moderne*. Bruxelles: De Boeck, 2011.

[2] Pérez Jean-Philippe, *Mécanique: mécanique du point et des systèmes matériels : avec exercices résolus*. Paris New York Barcelone: Masson etc, 1984.

Contrôle des connaissances

📖 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Chimie inorganique 1					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2PC36M	3		BC06	3	J.Lailheugue

Compétences :

Manipuler les principaux modèles mathématiques utilisés dans les bases de la métallurgie

Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopiques dans l'état de la matière

Contenu :

Structure cristalline des métaux

Sites interstitiels localisation et dimension

Alliage métallique

Solide ionique type CsCl, NaCl, ZnS

Diagramme d'équilibre de systèmes binaires (solide/liquide)

Références bibliographiques

[1] S. Perrio, B. Roy, et J.-Y. Winum, *Chimie: Ch*, 2e édition. Malakoff Hauts-de-Seine: Dunod, 2021.

[2] J. Bottin et J.-C. Mallet, *Cours de chimie. Tome 1*, 2e édition. Paris: Dunod, 1988.

Contrôle des connaissances

↪ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Chimie des solutions 1 - Thermochimie

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2PC37M	3		BC06	3	J.Lailheugue

Compétences :

Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques en application à l'évolution du sens des réactions chimiques

Contenu :

Premier et second principe de la thermodynamique appliqués aux réactions chimiques
Equilibres chimiques, constante d'équilibre appliquée aux réactions acido-basiques

Références bibliographiques

[1] C. Bonomelli, V. Campomar, et B. Kurover, *Chimie PCSI*, 3e édition actualisée. Paris: Ellipses, 2017.

Contrôle des connaissances

↳ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Anglais					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2ST3-LVAM	3		BC03	3	A. Mouysset

Compétences :

Être un utilisateur autonome de la langue dans les 5 compétences langagières (niveau B2 minimum du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues à atteindre en fin de L3)

Contenu :

Anglais général et de spécialité:

Activités de compréhension orale (vidéo, audio), compréhension écrite (articles de presse), production orale (débat contradictoire, présentations) et production écrite (essais, synthèses). Les thèmes étudiés sont liés à l'actualité scientifique.

Références bibliographiques

English Vocabulary in Use, *Michael McCarthy, Felicity O'Dell* Cambridge University Press

English Grammar in Use, *Raymond Murphy* Cambridge University Press

www.theguardian.com

<https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

www.voanews.com

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Propagation des ondes électromagnétiques					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2PC41M	4		BC08	3	S. Laffont

Compétences :

Modéliser les phénomènes macroscopiques en propagation libre des ondes électromagnétiques

Mobiliser les concepts mathématiques pour résoudre des problèmes.

Mettre en œuvre une démarche expérimentale et interpréter des données

Contenu :

Équations de Maxwell, équations de propagation des champs

Structure d'une onde électromagnétique plane dans le vide, polarisation

Superposition de deux ondes monochromatiques, onde stationnaire

Aspects énergétiques de la propagation, vecteur et théorème de Poynting

Propagation d'ondes électromagnétiques dans un diélectrique sans pertes

Propagation d'ondes électromagnétiques dans un milieu conducteur, effet de peau

Propagation d'ondes électromagnétiques dans des milieux à pertes, atténuation

Ondes à l'interface entre deux diélectriques, formules de Fresnel

Application expérimentale : loi de Malus, angle de Brewster, polarimétrie, écran LCD

Références bibliographiques

[1] J.-P. Pérez, R. Carles, R. Fleckinger, et C. Lagoute, *Électromagnétisme: fondements et applications : avec 300 exercices et problèmes résolus*, 4e édition. Paris: Dunod, 2009.

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Physique des composants					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2PC42M	4		BC08	3	P. Laffont

Compétences :

Modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques dans les matériaux.

Mettre en œuvre une démarche expérimentale

Mettre en œuvre les capacités d'analyse et de synthèse

Utiliser des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec esprit critique

Communiquer par écrit et par oral

Contenu :

Conduction dans les métaux et dans les semi-conducteurs : modèle classique, modèle de bandes

Jonction à l'équilibre ; diodes, transistors, ...

Caractéristiques métrologiques et mise en œuvre de capteurs optiques : photorésistance, photodiode, phototransistor

Références bibliographiques

[1] G. Asch, Les capteurs en instrumentation industrielle. Paris, France: Dunod, 2010.

[2] Asch Georges, Acquisition de données: du capteur à l'ordinateur. Paris: Dunod, 20.

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Instrumentation 2 : Emission et réception des signaux – modélisation

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2PC43M	4		BC08	3	Ph. Guillot

Compétences :

Approfondir les principales fonctions de l'électronique et les associer pour concevoir, dimensionner et caractériser un système électronique complet à partir d'outils théoriques, de simulations et d'expérimentations menées en parallèle lors de séances d'enseignement intégré.

Contenu :

Émission de signaux, amplification, modulation.

Réception de signaux, filtrage, démodulation.

Approche temporelle et approche fréquentielle.

Simulation (OrCAD-PSPICE) et expérimentation.

Références bibliographiques

Électromagnétisme, régimes variables par J. Galy, J. L. Teyssier, H. Brunet, collection Flash, édition Armand Colin

Cours d'électronique et instrumentation de l'université de Savoie – Ph.Ferrari

Guide du technicien en Électronique - C. Cimeli, R. Bourgeron (Hachette Technique)

Cours d'électronique analogique Tome 1 : A.Deluzurieux, M.Rami (Eyrolles)

Amplificateurs opérationnels Tome 1& 2 : M.Guirard (Ediscience Dunod)

Contrôle des connaissances

📌 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Automatique à événements discrets – Electronique instrumentale

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2EEA41	4		BC08	6	

Compétences :

Manipuler les outils mathématiques de l'algèbre de Boole : expressions logiques, tables de Karnaugh, simplifications d'expressions.

Résoudre un problème de logique combinatoire du cahier des charges à la mise en œuvre.

Manipuler les outils théoriques de logique séquentielle : modèle mathématique, tables et expressions logiques, graphe d'états, tables de Karnaugh à variables introduites, codage 1 parmi n.

Savoir mettre en œuvre un système de commande de logique séquentielle : programmation d'expressions logiques, programmation directe d'un graphe...

Appliquer l'électronique à des dispositifs d'instrumentation et de transmission du signal.

Approfondir les principales fonctions de l'électronique et les associer pour réaliser un circuit électronique à partir d'outils théoriques, de simulations et d'expérimentations menées en parallèle lors des séances.

Contenu :

Logique combinatoire : expressions logiques, tables de Karnaugh, simulation, mise en oeuvre en TP

Logique Séquentielle : modèle mathématique, expressions logiques associées, graphe d'états, résolution d'un problème par table, par table à variables introduites, par codage un parmi n, simulation, mise en œuvre sur des procédés pédagogiques : banc thermique, maquette de feux de carrefour, régulation/limitation de vitesse

Electronique : Étude théorique et simulation de circuits électroniques, approches fréquentielle et temporelle.

Références bibliographiques

Les ouvrages proposés ici sont empruntables à la BU

Logique séquentielle : modélisation des systèmes, bascules, compteurs, décompteurs, registres, mémoires, convertisseurs : cours et exercices corrigés, Mouloud Sbaï,..., Paris : Ellipses ., 2019 - (Technosup : les filières technologiques des enseignements supérieurs)

Logique combinatoire et séquentielle : méthodes, outils et réalisations, Claude Brie,..., Paris : Ellipses , 2002, cop. 2003. - (Technosup : les filières technologiques des enseignements supérieurs, Informatique industrielle)

Sciences de l'ingénieur : automatique : logique : 1re année : MPSI-PCSI-PTSI, Alain Théron,... préface de Claudie Haigneré, Paris : Ellipses , 2005. - (Taupe-niveau : classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques)

Circuits Électriques et Électroniques, F.Milsant Ellipse.

Guide du technicien en électronique hachette technique, D. Cimelli, R. Bourgeron

Hprépa – Électronique, Électrocinétique – Hachette supérieur

Électronique par T. L. Floyd, édition Reynald Goulet

Électromagnétisme, régimes variables par J. Galy, J. L. Teyssier, H. Brunet, collection Flash, édition Armand Colin

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Méthodes numériques					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2EEA42.	4		BC08	3	B.Caillier

Compétences :

Traduire un algorithme dans un langage de programmation.

Réaliser un programme complet structuré allant de la prise en compte de données expérimentales à la mise en forme des résultats permettant de résoudre un problème scientifique donné.

Étudier les effets de variations de paramètres sur les résultats (précision, solutions, etc...)

Utiliser la syntaxe python (boucles, fonctions, etc.) acquise précédemment pour exploiter les bibliothèques numpy, matplotlib et scipy.

Contenu :

Calcul matriciel Méthode de résolution de systèmes linéaires : Gauss, Jacobi - Gauss Seidel Méthode L-R (Crout). Inversion de matrice : Gauss-Jordan

Résolution d'équations différentielles ordinaires (Euler, Runge-Kutta 4, Adams, etc.) et représentations graphiques.

Références bibliographiques

[1] Apprendre à programmer avec Python 3 - Gérard Swinnen - 3ème... - Librairie Eyrolles. [Online]. Disponible sur: <https://www.eyrolles.com/Informatique/Livre/apprendre-a-programmer-avec-python-3-9782212134346/>.

[2] J.-P. Grivet, Méthodes numériques appliquées pour le scientifique et l'ingénieur. EDP Sciences, 2009 [Online]. Disponible sur: <https://univ-toulouse-scholarvox-com.gorgone.univ-toulouse.fr/book/88805541>.

Contrôle des connaissances

📄 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Analyse 4

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2PC46M	4		BC06	3	

Compétences :

Mobiliser les concepts mathématiques permettant de résoudre les problèmes physiques.

Contenu :

Séries numériques : définition et critères de convergence (comparaison, critères de d'Alembert et de Cauchy), convergence absolue, séries alternées.

Séries de Fourier : définition, forme trigonométrique ou exponentielle complexe, calcul des coefficients, théorème de Dirichlet et formule de Parseval.

Transformée de Laplace : définition et propriétés, usage d'une table de transformées, application aux équations différentielles linéaires à coefficients constants.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Cinématique et dynamique relativiste

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2PC47M	4		BC06	3	S. Laffont

Compétences :

Modéliser les phénomènes macroscopiques en cinématique et dynamique relativiste

Mobiliser les concepts mathématiques pour résoudre des problèmes.

Contenu :

Principe de relativité, transformation de Galilée et de Lorentz-Poincaré, quadrivecteur position

Intervalle entre deux événements, dilatation des durées, contraction des longueurs

Quadrivecteur d'onde, effet Doppler-Fizeau

Cinématique einsteinienne, transformation des vitesses

Quadrivecteur énergie-quantité de mouvement, dynamique et énergétique einsteinienne

Accélérateurs de particules

Collisions élastiques et inélastiques de particules

Références bibliographiques

[1] Pérez José-Philippe, *Physique: une introduction : avec travaux dirigés résolus et illustrations informatiques.* Bruxelles: De Boeck, 2008.

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Projet tuteuré					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2EEA43	4		BC06	6	

Compétences :

Travailler en équipe, en autonomie et responsabilité au service d'un projet.

Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources

Communiquer par oral et par écrit

Contenu :

Immersion dans le monde professionnel avec pour objectif de préparer l'étudiant au passage d'une L2 à une licence pro.

Un projet tuteuré conséquent est proposé à la place d'enseignements théoriques de mathématiques et de physique. Le sujet du projet sera en adéquation avec la licence professionnelle visée. Il pourra être effectué sur le campus (laboratoire de recherche...) et/ou en partenariat avec une entreprise.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Anglais					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L2ST4-LVAM	4		BC03	3	A. Mouysset

Compétences :

Être un utilisateur autonome de la langue dans les 5 compétences langagières (niveau B2 minimum du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues à atteindre en fin de L3)

Contenu :

Anglais général et de spécialité:

Activités de compréhension orale (vidéo, audio), compréhension écrite (articles de presse), production orale (débats contradictoires, présentations) et production écrite (essais, synthèses). Les thèmes étudiés sont liés à l'actualité scientifique.

Références bibliographiques

English Vocabulary in Use, *Michael McCarthy, Felicity O'Dell* Cambridge University Press

English Grammar in Use, *Raymond Murphy* Cambridge University Press

www.theguardian.com

<https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

www.voanews.com

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Optique ondulatoire					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3PC51M	5		BC08	3	P. Laffont

Compétences :

Modéliser les phénomènes macroscopiques en optique ondulatoire

Mobiliser les concepts mathématiques pour résoudre des problèmes

Mettre en œuvre une démarche expérimentale et interpréter les données

Identifier les sources d'erreur et calculer l'incertitude sur le résultat

Contenu :

Onde lumineuse, spectre, transformée de Fourier

Interférence de deux ondes lumineuses cohérentes : cohérence mutuelle, dispositifs interférentiels, figures d'interférence localisée et non localisée, franges et anneaux

Cohérence temporelle et spatiale

Principe de Huygens-Fresnel, diffraction de Fraunhofer par un objet : ouvertures rectangulaire et circulaire, fente d'Young, bifentes

Réseau plan, dispersion angulaire, spectromètre, dispersion linéaire, résolution

Références bibliographiques

[1] Pérez José-Philippe, *Optique géométrique et ondulatoire: avec 200 exercices et problèmes résolus*, 4e édition entièrement refondue et Augmentée. Paris Milan Barcelone: Masson, 1994.

[2] G. Soum, M. Denizart, et R. Jagut, *Optique: 1er cycle. II. Optique ondulatoire*. Paris: Hachette supérieur, 1996.

[3] M. Ménétrier et J.-M. Vanhaecke, *Optique ondulatoire: 2de année PC-PC*, PSI-PSI*, PT-PT*, MP-MP**. Paris: Hachette supérieur, 2002.

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Chaîne numérique d'acquisition

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3PC52AM	5		BC08	3	

Compétences :

Appréhender les principes de l'acquisition.

Savoir définir le cahier des charges d'une chaîne instrumentale en fonction des mesures à réaliser. Appréhender les notions d'échantillonnage.

Initiation aux outils et aux moyens technologiques en vue de la réalisation pratique d'un système instrumental.

Contenu :

Échantillonnage

Théorème de Shannon

Transformée et décomposition de Fourier

Convolution

Fonction de transfert

Méthodes d'analyse des circuits et théorèmes fondamentaux Filtres numériques

Références bibliographiques

[1] Traitement des signaux et acquisition de données » de Francis COTTET Éditions Dunod - ISBN: 2100727540

[2] « Traitement numérique du signal » Théorie et applications de Kidiyo KPALMA et Véronique HAESE-COAT Éditions Ellipses - ISBN : 9782729817282

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Electronique analogique					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3PC52BM	5		BC08	3	Ph. GUILLOT

Compétences :

Étudier les composants classiques de l'électronique, les caractériser (polarisation, impédance d'entrée etc.) et de les mettre en situation dans des circuits électroniques à partir d'outils théoriques, de simulations et d'expérimentations menées en parallèle lors de séances d'enseignement intégrée.

Contenu :

La diode.

Transistor bipolaire et transistor à effet de champ.

Caractéristiques statiques du transistor.

Étude en DC, polarisation.

Étude en AC, amplification, impédance d'entrée, impédance de sortie.

Amplificateur opérationnel.

Références bibliographiques

Électronique linéaire par J. Blot, édition Dunod université

Analyse et calcul de circuits électroniques par M. Lescure, édition Eyrolles

Électronique par T. L. Floyd, édition Reynald Goulet

Contrôle des connaissances

↳ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Supports de transmission – Programmation C – Automatique 1					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3EEA51	5		BC08	9	

Compétences :

Supports de transmission

Utiliser les éléments théoriques de la propagation pour caractériser les différents supports de transmission des ondes électromagnétiques.

Étudier les propriétés, les avantages et les inconvénients de chacun de ces supports.

Mobiliser les connaissances pluridisciplinaires, d'ordres scientifique, technique et méthodologique, nécessaires pour modéliser, simuler, spécifier, concevoir, développer et mettre en œuvre un système

Automatique 1

Acquérir les outils théoriques pour obtenir un modèle d'un SLI (Système Linéaire Invariants dans le temps) à partir des lois de la physique qui régissent un système et en faire l'analyse

Savoir analyser un modèle mathématique fonction de transfert pour en dégager les propriétés

Savoir analyser l'asservissement d'un SLI (stabilité, précision, caractéristiques dynamique,...)

Savoir faire la synthèse d'un réseau correcteur pour contrôler le système afin qu'il respecte un cahier des charges

Faire l'apprentissage d'outils informatiques ad hoc.

Contenu :

Supports de transmission

Propagation, lignes de transmission, schéma électrique équivalent, impédance caractéristique, adaptation d'impédance, modélisation-simulation, propagation guidée, modes de propagation, atténuation dans les supports de transmission, fréquence de coupure, utilisation de documentations techniques, bilan de liaison.

Automatique 1

Notions de système

Modélisation de systèmes physiques par fonction de transfert

Analyse des SLI par approche fréquentielle

Asservissement – boucle fermée

Synthèse de correcteurs (PID, avance de phase...)

Références bibliographiques

Supports de transmission

Micro-ondes : Tome 1, Lignes, guides et cavités par P. F. Combes, collection Sciences Sup, édition Dunod.

Hyperfréquences, F. Gardiol, édition Dunod.

L'électromagnétisme par les schémas équivalents

Automatique 1 (ouvrages disponibles à la BU)

- [1] Modern Control Engineering – Katsuhiko Ogata – 2002 – International Édition
- [2] Feedback Control of dynamics systems – G.F. Franklin, JD. Powell & A. Emani-Naeini – 2006 – Prentice Hall edition
- [3] Asservissement – régulation – Commande analogique – Maurice Rivoire & Jean-Louis Ferrier – 1996 – Éditions Eyrolles
- [4] Analyse et régulation des processus industriels – Tome 1 – Régulation continue – P. Borne, G. Dauphin-Tanguy, J.P. Richard, F. Rotella et I. Zambettakis – 1993 – Edition Technip
- [5] Automatique – Systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, à temps discret, représentation d'état – Yves Granjon – 2003 – Éditions Dunod
- [6] Automatique – Systèmes linéaires et Continus – S. Le Ballois et P. Codron – 2006 – Éditions Dunod
- [7] Automatismes et Automatique – Cours et exercices corrigés -- J.Y. Fabert – 2005 – Éditions Ellipses
- [8] Signaux et systèmes linéaires – André Pacaud – 2001 – Édition Ellipses

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Analyse 5					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3PC52DM	5		BC06	3	

Compétences :

Mobiliser les concepts mathématiques permettant de résoudre les problèmes physiques.

Contenu :

Transformée de Laplace : convolution, distribution, mesure de Dirac, fonction de transfert, systèmes du premier et du second ordre, filtres analogiques.

Transformée de Fourier : définition et propriétés, symétries, espaces fonctionnels, calculs de transformées de Fourier usuelles.

Transformée de Fourier discrète et FFT, traitement du signal, filtrage numérique.

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Plasmas thermiques et non thermiques

Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3PC52CM	5		BC06	3	

Compétences :

Contenu :

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Anglais					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3ST5-LVAM	5		BC03	3	A. Mouysset

Compétences :

Être un utilisateur autonome de la langue dans les 5 compétences langagières (niveau B2 minimum du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues à atteindre en fin de L3)

Contenu :

Anglais général et de spécialité:

Activités de compréhension orale (vidéo, audio), compréhension écrite (articles de presse), production orale (débats contradictoires, présentations) et production écrite (essais, synthèses). Les thèmes étudiés sont liés à l'actualité scientifique.

Références bibliographiques

English Vocabulary in Use, *Michael McCarthy, Felicity O'Dell* Cambridge University Press

English Grammar in Use, *Raymond Murphy* Cambridge University Press

www.theguardian.com

<https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

www.voanews.com

Contrôle des connaissances

📄 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Projet scientifique					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3PC61M	6		BC08	6	S. Laffont

Compétences :

Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.

Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources

Identifier et mener en autonomie les différentes étapes d'une démarche expérimentale.

Utiliser les appareils et les techniques de mesure en laboratoire

Interpréter des données expérimentales pour envisager leur modélisation.

Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.

Identifier les sources d'erreur pour calculer l'incertitude sur un résultat expérimental.

Exploiter des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique

Communiquer par oral et par écrit

Contenu :

Réalisation d'une étude sur un projet en lien avec la recherche et/ou l'enseignement

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

🔗 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Electronique de puissance – Energie électrique 2					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3EEA61	6		BC08	6	L. Laudebat

Compétences :

Energie électrique 2

Acquérir les connaissances de bases des réseaux triphasés. Manipuler les puissances en régime sinusoïdal triphasé.

Connaître le fonctionnement des machines électriques pour la conversion électromécanique, leurs applications et leur domaine de validité.

Manipulations pratiques des notions pour sensibiliser les étudiants aux problématiques posées par la conversion d'énergie : mesures de puissance, aux choix d'appareils de mesures etc. Connaître les principes de fonctionnement des moteurs, les hypothèses simplificatrices et les domaines de validité d'un modèle seront pratiqués.

Electronique de puissance

Acquérir les connaissances des règles d'interconnexions des sources. Comprendre l'intérêt du découpage, les formes d'ondes associées. À travers les manipulations, sensibiliser les étudiants aux problématiques posées par la conversion d'énergie : Connaître l'effet de la fréquence, le dimensionnement des composants passifs.

Contenu :

Energie électrique 2

La conversion électromécanique est abordée avec les principes de fonctionnements et la modélisation simplifiée des machines tournantes (synchrones, à collecteur, à induction et Machines à Réductance Variable) triphasées et monophasées.

Manipulations pratiques des notions pour sensibiliser les étudiants aux problématiques posées par la conversion d'énergie : mesures de puissance, variation de vitesse, choix des appareils de mesures etc. sur un moteur à courant continu, machine asynchrone et alternateur synchrone.

1. Réseaux de distribution d'énergie (réseau triphasé, notion de tension simple et composée, courant de ligne et de phase, puissance nominale)
2. Actionneurs électriques tri et monophasés, les applications.
3. Machine synchrone (champ tournant, principe de fonctionnement, modèle et hypothèses, applications)
4. Machine à courant continu (principe de fonctionnement, modèle et hypothèses, applications)
5. Machine asynchrone (principe de fonctionnement, modèle et hypothèses, applications)

Electronique de puissance

Présenter les principes de la conversion statique de puissance en mettant en évidence l'intérêt de l'électronique de puissance dans la gestion de l'énergie des dispositifs utilisés dans les applications domestiques et industrielles.

Comprendre les éléments de synthèse des convertisseurs et leurs fonctionnements. Les technologies d'interrupteurs statiques et les règles d'interconnexion des sources permettront de comprendre les éléments de synthèse des convertisseurs. En séance de travaux pratiques, les fonctionnements des convertisseurs seront étudiés dans une application représentative de leur utilisation.

1. Introduction : Objectif et principes fondamentaux de l'électronique de puissance, les différents types de conversions, règles de conception des convertisseurs.
2. La conversion DC/DC : Principe des alimentations linéaires et des alimentations à découpage, structures classiques (Buck, Boost, Flyback etc.), commande des interrupteurs.
3. La conversion AC/DC : Redressement monophasé non commandé et commandé sur charges résistives et inductives.

Références bibliographiques

Électronique de puissance

Alimentations à découpage – Convertisseurs à résonance : J-P Ferrieux, F Forest, Dunod (3ème édition), 1999 621.313 FER.

Électronique de puissance : G. Segulier, R. Bousière, F Labrique, Dunod 621.317 SEG

Techniques de l'ingénieur "Électronique de puissance", D3150 à D3163 : H.Foch, R.Arches, F. Bordry, B.Escout, P.Marty, M.Metz.

Problèmes d'électronique de puissance : JM Roussel, Dunod 621.317 ROU

Électronique de puissance : J Laroche, Dunod 621.31 LAR

Électrotechnique 2

Guide pratique de l'électrotechnique : A. Domenach, J-C Mauclerc, Mi Uffredi, Hachette technique 2003. Électrotechnique industrielle : G.SEGUIER, F.NOTELET, Lavoisier Tec & Doc.

Modélisation et commande des moteurs triphasés : G.STURTZER, E.SMIGEL, TechnoSup Ellipse.

Principes d'électrotechnique : M.Marty, D.Dixneuf, D.Garcia Gilabert Dunod (ref. BU 621.3 MAR)

Introduction au traitement de l'énergie électrique : G. Pierron, Ecole des mines de Paris Les Presses (réf. BU 621.31 PIE)

Conversion d'énergie, Électrotechnique : V. Léger, A.Jameau, Ellipses 621.313 LEG

Électromécanique : Convertisseurs d'énergie et convertisseurs : D.GRENIER & Co, Dunod.

Contrôle des connaissances

🏠 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Electronique numérique					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3EEA62	6		BC08	3	

Compétences :

Comprendre les notions de bases de l'électronique numérique.

Connaitre les familles logiques et leurs caractéristiques électriques et temporelles.

Contenu :

Présentation des familles logiques.

Rappels et compléments sur les fonctions séquentielles et combinatoires (compteurs, multiplexage).
Convertisseurs Analogique/Numérique et Numérique/Analogique.

Références bibliographiques

[1] Guide pratique de l'électronique : R. Bourgeron, Hachette technique 1998.

[2] Logique Combinatoire et séquentielle : C.BRIE, Ellipse.

[3] Circuits numériques (Théorie et Applications) : Ronald J; Tocci, Dunod.

Contrôle des connaissances

📖 Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Automatique 2					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3EEA63	6		BC08	3	

Compétences :

Automatique des systèmes continus :

Savoir mettre en œuvre, dans le cadre de Travaux Pratiques, les outils théoriques et informatiques développés au S5 en automatique 1 (analyse et synthèse de systèmes asservis)

Systèmes à événements discrets :

Savoir-faire l'analyse de la commande d'un système à événements discrets (logique séquentielle)
Savoir la mettre en œuvre, dans le cadre de Travaux Pratiques, par GraFCET

Contenu :

Automatique des systèmes continus – Travaux Pratiques :

Étude de systèmes du second ordre en boucle ouverte et boucle fermée

Modélisation, analyse et synthèse d'un asservissement de niveau (modélisation par linéarisation autour d'un point de fonctionnement, synthèse de correcteurs PI par méthode fréquentielle et par méthode du modèle)

Modélisation, analyse et synthèse d'un asservissement de température

Automatique des systèmes à événements discrets :

Retour sur les prérequis du S4 (graphe d'états...)

Initiation au GraFCET

Mise en œuvre (Travaux pratiques) sur le pilotage d'une maquette de feux de carrefour et sur un simulateur de régulation/limitation de vitesse d'un véhicule

Références bibliographiques

[1] GraFCET - Concepts de base – Jean-Jacques DUMÉRY 2007 – les techniques de l'ingénieur
(ouvrage disponible en ligne via la BU)

Pour l'Automatique des systèmes continus (mêmes références qu'Automatique 1)

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Instrumentation numérique					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3PC64M	6		BC08	3	

Compétences :

Programmer avec le logiciel propriétaire LabVIEW

Mise en œuvre de cartes multifonctions

Piloter des instruments

Contenu :

Acquérir une culture générale sur la mise en œuvre d'une chaîne d'instrumentation numérique et son interfaçage avec un ordinateur, acquisition et traitement de données en temps réel par cartes multifonction, pilotage d'instruments (oscilloscopes et générateurs de fonctions principalement) par ordinateur.

Références bibliographiques

LabView – programmation et applications – Francis Cottet – éditions Dunod – 2001.

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Matière et rayonnement					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3PC66M	6		BC06	3	P. Laffont/ B. Caillier

Compétences :

Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.

Étudier et comprendre les interactions matière-rayonnement. Déterminer, à l'aide d'équation bilan, des champs de température.

Communiquer par écrit et par oral

Contenu :

Notion de corps noir, modèle de Bohr, effets photoélectrique et Compton, dualité onde-corpuscule

Fonction d'onde, équation de Schrödinger, niveaux d'énergie dans un atome, spectre d'émission et d'absorption

Bilan thermique et laser.

Références bibliographiques

[1] Pérez José-Philippe, *Physique: une introduction : avec travaux dirigés résolus et illustrations informatiques.* Bruxelles: De Boeck, 2008.

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Stage					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3PC67M	6		BC04	3	S. Laffont

Compétences :

Caractériser et valoriser son identité, ses compétences et son projet professionnel en fonction d'un contexte.

Se situer son rôle et sa mission au sein d'une organisation pour s'adapter et prendre des initiatives.

Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.

Analyser ses actions en situation professionnelle, s'auto évaluer pour améliorer sa pratique.

Développer une argumentation avec esprit critique.

Communiquer par écrit et par oral

Contenu :

Stage dans un organisme public ou privé

Missions et activités en lien avec les objectifs de son projet professionnel

Compétences acquises ou développées en lien avec la fiche RNCP de sa formation

Rapport sous la forme écrite incluant un carnet de bord et une analyse des compétences mobilisées

Oral de présentation du stage

Références bibliographiques

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.

Anglais					
Code UE	Semestre	Orientation	Bloc de compétences	Crédits ECTS	Responsable UE
21L3ST6-LVAM	6		BC03	3	A. Mouysset

Compétences :

Être un utilisateur autonome de la langue dans les 5 compétences langagières (niveau B2 minimum du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues à atteindre en fin de L3)

Contenu :

Anglais général et de spécialité:

Activités de compréhension orale (vidéo, audio), compréhension écrite (articles de presse), production orale (débat contradictoire, présentations) et production écrite (essais, synthèses). Les thèmes étudiés sont liés à l'actualité scientifique.

Réalisation d'un poster scientifique (ou d'un article scientifique) lié au projet scientifique.

Références bibliographiques

English Vocabulary in Use, *Michael McCarthy, Felicity O'Dell* Cambridge University Press

English Grammar in Use, *Raymond Murphy* Cambridge University Press

www.theguardian.com

<https://www.bbc.co.uk/learningenglish/>

www.voanews.com

Contrôle des connaissances

☞ Voir les modalités votées en CFVU à chaque rentrée universitaire.