

CMI- TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE
Physique des capteurs et Instrumentations

Sem1 :

Cours : Algorithmique

Code : 048ALGML1

Nombre de crédits : 6

Enseignant(e) (s) :

CST	Edgard SEIF
CEULN	Edgard SEIF
CEULS	Edgard SEIF

Département de référence :

SVT ■ Chimie ■ Physique ■ Mathématiques ■

Matière : Obligatoire ■ Optionnelle □ Optionnelle ouverte □

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
	37.5h				150h

Langue de l'enseignement : Français _____

Prérequis : x

Descriptif de la matière en Français :

L'algorithmique est un langage générique permettant de traiter des problèmes par enchaînement d'instructions élémentaires. Il est à la base de tous les langages de programmation comme le C++, Python ou autres.

Ce cours a pour objectif d'initier les étudiants à la programmation en construisant des pseudo-codes (algorithmes, organigrammes).

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre I. La structure d'un ordinateur

- 1- Matériel
- 2- Systèmes d'exploitation
- 3- Logiciels

Chapitre II. Le codage

- 1- La Base 10 : Décimale
- 2- La Base 2 : Binaire
- 3- La Base 16 : Hexadécimal
- 4- Le standard ASCII
- 5- Le standard Unicode

Chapitre III. Introduction aux algorithmes

- 1- Généralités
- 2- Les instructions de base
- 3- Organigrammes

4- Pseudo-code

Chapitre IV. Les Variables

- 1- À quoi servent les variables ?
- 2- Déclaration des variables
- 3- Noms des variables
- 4- Types des variables
- 5- Instruction d'affectation
- 6- Expressions et opérateurs

Chapitre V. Lecture et Écriture

- 1- De quoi parle-t-on ?
- 2- Les instructions

Chapitre VI. Les Tests

- 1- Structure d'un test
- 2- Qu'est-ce qu'une condition ?
- 3- Conditions composées
- 4- Tests imbriqués
- 5- Structure alternative complexe

Chapitre VII. Les boucles

- 1- Contrôle de saisie
- 2- Boucle à récurrences variables
- 3- Boucle à récurrences fixes
- 4- Des boucles dans des boucles

Chapitre VIII. Les tableaux

- 1- Utilité des tableaux
- 2- Notation et utilisation
- 3- Tableaux dynamiques
- 4- Tableaux à 2 dimensions

Chapitre IX. Les fonctions

- 1- De quoi s'agit-il ?
- 2- Fonctions personnalisées
- 3- Paramètres d'entrées, Sortie(s)
- 4- Procédures
- 5- Variables locales et globales

Résultats d'apprentissage (en Français) :

À l'issue de ce cours les étudiants seront capables :

- D'identifier les différents composants d'un ordinateur.
- Comprendre la représentation des données dans un ordinateur.
- Décrire la structure générale d'un algorithme
- Manipuler les différents types de variables (les différencier, les affecter, déchiffrer une séquence d'instructions, créer des expressions moyennant les opérateurs numériques)
- D'identifier/décrire le problème.
- Gérer l'interaction entre l'algorithme et l'utilisateur (saisie et affichage des informations)
- D'énumérer les étapes requises pour résoudre un problème.

- D'utiliser des constantes, des variables, des structures de données et des opérandes dans les algorithmes.
- D'implémenter des structures de contrôle de décisions, de branchements et d'itérations.
- Manipuler les structures de données de type tableau dans un algorithme.
- De créer des algorithmes efficaces pour résoudre des problèmes.
- D'implémenter des programmes modulaires pour résoudre des problèmes complexes.
- D'analyser un programme (tant du point de vue de la justesse que des performances).

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Identifier les différents composants d'un ordinateur	1	Chapitre I. La structure d'un ordinateur	Cours Magistral
Comprendre la représentation des données dans un ordinateur	1	Chapitre II. Le codage	Cours Magistral Travaux pratiques
Décrire la structure générale d'un algorithme	1	Chapitre III. Introduction aux algorithmes	Cours Magistral Travaux pratiques
Manipuler les différents types de variables (les différencier, les affecter, déchiffrer une séquence d'instructions, créer des expressions moyennant les opérateurs numériques)	2	Chapitre IV. Les Variables	Cours Magistral Travaux pratiques
Gérer l'interaction entre l'algorithme et l'utilisateur (saisie et affichage des informations)	4	Chapitre V. Lecture et Écriture	Cours Magistral Travaux pratiques
Implémenter des structures de contrôle de décisions, de branchements et d'itérations.	8	Chapitre VI. Les Tests Chapitre VII. Les boucles	Cours Magistral Travaux pratiques
Manipuler les structures de données de type tableau dans un algorithme	7	Chapitre VIII. Les tableaux	Cours Magistral Travaux pratiques
Implémenter des programmes modulaires pour résoudre des problèmes complexes.	6	Chapitre IX. Les fonctions	Cours Magistral Travaux pratiques

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)

- Examen sur table (30%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Examen sur ordinateur

Evaluation final : **50 %** :

- TPC
- Examen sur table
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Examen sur ordinateur

Supports du cours :

- cours sur Moodle
- cours en format électronique (PowerPoint)

Références bibliographiques

.....

Cours: Bases de l'analyse

Code ECTS	048BANML1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	25h
Département	DMA	Charge de travail	100h
Formation	Licence	personnel de l'étudiant	
Crédits ECTS	4	Prérequis	
Année	2023-2024		
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	SAYAH Toni		
Horaire			

Présentation de l'UE

Cette unité d'enseignement est proposée en licences de mathématiques, physique, télécommunications et informatique. Elle permet à l'étudiant de s'initier à un ensemble de notions de base en analyse. Il sera capable d'identifier les propriétés élémentaires des nombres réels et complexes, des suites et des fonctions.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Licence de mathématiques

Analyser des situations mathématiques abstraites
Appliquer les notions fondamentales en mathématiques pour résoudre un problème
Effectuer des calculs mathématiques
Expliquer les notions élémentaires et fondamentales en mathématiques
Identifier le type de raisonnement mathématique adéquat
Reconnaitre les notions de base des disciplines partenaires des mathématiques pour des formations professionnalisantes et pour la recherche
Rédiger une démonstration synthétique et rigoureuse

-Licence en physique

Développer une argumentation
Utiliser les méthodes mathématiques et numériques les plus communément abordées en physique

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Classifier les suites numériques et dégager les propriétés de chacune
- Etablir les propriétés des fonctions d'une variable réelle
- Etudier les fonctions usuelles les plus utilisées
- Identifier les propriétés des nombres réels et complexes

Contenu et Méthodes

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel
- Participation et assiduité
- Travaux pratiques contrôlés

Références bibliographiques

Jean-Marie Monier : Analyse MPSI, Édition Dunod (1998)

Cours: Chimie des solutions

Code : 048CSCCL1

Nombre de crédits : 6

Enseignants :

CST	Roger LTEIF/Hilda HNEIN
CEULN	Maher ABLA
CEULS	

Département de référence :

SVT Chimie x Physique Mathématiques

Matière : Obligatoire x Optionnelle Optionnelle ouverte

Intervenants	Distribution des heures d'enseignement				Tâches en non- présentiel
	Nb d'heures de cours en présentiel	Nb d'heures de TP	Nb d'heures de TPC	Nb d'heures de TD	
Roger Lteif	18 (CST)			6 (CST)	- Préparation et correction des examens - Préparation d'un Power point
Maher Abla	18 (CEULN)			6 (CEULN)	Préparation et correction des examens - Préparation d'un Power point
Hilda Hnein		18			Préparation des manipulations et la correction des rapports des TP

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : -

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours consiste à offrir un approfondissement des notions de bases de la chimie des solutions en milieu aqueux. Au terme de ce cours, l'étudiant pourra comprendre les principes de la thermodynamique chimique, les équilibres chimiques entre molécules et entre ions avant d'étudier les réactions d'oxydo-réduction et la cinétique chimique.

Contenu :

Le cours est divisé en quatre grandes parties :

- 1) *Chapitres I et II - La thermodynamique chimique :* dans cette partie on exposera les trois principes de la thermodynamique et leurs applications sur les réactions chimiques.
- 2) *Chapitres III et IV- Les équilibres chimiques et ioniques :* cette partie traitera les équilibres des solutions en phase aqueuse et gazeuse ainsi que les équilibres ioniques (acides bases et sels). Plusieurs exemples d'application au quotidien et en industrie seront traités au cours de cette partie.
- 3) *Chapitre V- Les réactions d'oxydo-réduction :* au cours de cette partie on étudiera les réactions d'oxydo-réduction et les piles électrochimiques avec leurs applications.
- 4) *Chapitre VI- La cinétique chimique :* dans cette dernière partie étudiera les vitesses et les ordres des réactions chimiques, les mécanismes réactionnels ainsi que les différentes lois de la catalyse.

Résultats d'apprentissage :

A l'issue de ce cours les étudiants seront capables :

- expliquer et communiquer les transformations d'énergie qui se produisent durant les réactions chimiques ;
- expliquer que, dans les systèmes chimiques à l'équilibre, des réactions opposées s'équilibrent ;
- déterminer les rapports quantitatifs dans les systèmes homogènes simples à l'équilibre.

- étudier les solutions et décrire leurs propriétés physiques et chimiques;
- décrire les solutions acides et basiques de manière qualitative et quantitative ;
- expliquer comment les équations chimiques équilibrées indiquent les rapports quantitatifs entre les réactifs et les produits qui interviennent dans les transformations chimiques;
- utiliser la stœchiométrie en analyse quantitative ;
- expliquer la nature des réactions d'oxydo-réduction;
- appliquer les principes de l'oxydoréduction aux piles électrochimiques ;
- déterminer la loi de vitesse d'une réaction chimique à partir de données expérimentales, entre autres les réactions d'ordre 0, 1, 2 ou plus que 2, les graphiques de la vitesse en fonction de la concentration ;
- expliquer le concept du mécanisme de réaction, entre autres l'étape déterminante de la vitesse.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Expliquer et communiquer les transformations d'énergie qui se produisent durant les réactions chimiques	6	<i>Chapitres I et II- La thermodynamique chimique</i> : dans cette partie on exposera les trois principes de la thermodynamique et leurs applications sur les réactions chimiques.	- Power point - Cours magistral - TD - Résumé de chaque chapitre
- Expliquer que, dans les systèmes chimiques à l'équilibre, des réactions opposées s'équilibrent ; - Déterminer les rapports quantitatifs dans les systèmes homogènes simples à l'équilibre.	2	<i>Chapitre III- Les équilibres chimiques</i> : cette partie traitera les équilibres des solutions en phase aqueuse et gazeuse	- Power point - Cours magistral - TD - Résumé de chaque chapitre
- Étudier les solutions et décrire leurs propriétés physiques et chimiques ; - Décrire les solutions acides et basiques de manière qualitative et quantitative ; - Expliquer comment les équations chimiques équilibrées indiquent les rapports quantitatifs entre les réactifs et les produits qui interviennent dans les transformations chimiques ; - Utiliser la stœchiométrie en analyse quantitative ;	6	<i>Chapitres IV- Les équilibres ioniques</i> : cette partie traitera les équilibres des solutions en phase aqueuse et gazeuse ainsi que les équilibres ioniques (acides bases et sels). Plusieurs exemples d'application au quotidien et en industrie seront traités au cours de cette partie.	- Power point - Cours magistral - TD - Résumé de chaque chapitre
- Expliquer la nature des réactions d'oxydo-réduction ;	3	<i>Chapitre V- Les réactions d'oxydo-réduction</i> : au cours de cette partie on étudiera les réactions d'oxydo-réduction et les piles	- Power point - Cours magistral - TD - Résumé de chaque chapitre

- Appliquer les principes de l'oxydoréduction aux piles électrochimiques ;		électrochimiques avec leurs applications.	
- Déterminer la loi de vitesse d'une réaction chimique à partir de données expérimentales, entre autres les réactions d'ordre 0, 1, 2 ou plus que 2, les graphiques de la vitesse en fonction de la concentration ; - Expliquer le concept du mécanisme de réaction, entre autres l'étape déterminante de la vitesse.	3	<i>Chapitre VI- La cinétique chimique :</i> dans cette dernière partie étudiera les vitesses et les ordres des réactions chimiques, les mécanismes réactionnels ainsi que les différentes lois de la catalyse.	- Power point - Cours magistral - TD - Résumé de chaque chapitre
Manipuler la verrerie de base et préparer des solutions mères et filles. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Généralités sur la volumétrie	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Mettre en place un dosage acido-basique. Appliquer ces dosages pour la détermination de la concentration d'un acide ou d'une base inconnus tel que le vinaigre. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Dosages acido-basiques	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Mettre en place un dosage d'oxydo-réduction. Appliquer ces dosages pour la détermination de la concentration d'un oxydant ou d'un réducteur inconnus tels que l'eau de Javel. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Dosages d'oxydo-réduction	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Mettre en place un dosage par précipitation pour la détermination de la pureté d'un sel.	2	Dosages par précipitation	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos

Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.			- Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Mettre en place un dosage potentiométrique et démontrer son intérêt par rapport à un dosage visuel. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Dosages potentiométriques	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Mettre en place un dosage pH-métrique et démontrer son intérêt par rapport à un dosage visuel. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Dosages pH-métriques	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Manipuler la spectrophotométrie dans le visible dans un milieu liquide. Appliquer cette méthode pour doser une solution de concentration inconnue. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Dosages spectrophotométriques	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires

Modes d'évaluation :

Évaluation continue : **50 %**

- x TPC (10%) : Exercices TD et présence/participation en cours
- x Examen sur table (15%)
- Présentation d'un exposé
- x Autre (25%) : Travaux pratiques

Évaluation final : **50 %**

- TPC
- x Examen sur table
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- x cours sur Moodle
- photocopies distribuées aux étudiantes
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques :

- 1)** Précis de chimie. Thermodynamique et cinétique chimique
J. Mesplede. J.L. Queyrel (Bréal, 1996)
- 2)** Chimie générale
Mcquarrie Carole H., Mcquarrie Donald Allan, Rock Peter A., Depovere Paul, Jung Céline G. (De Boeck, 1992)
- 3)** Chimie : chimie générale, chimie organique, rappels de cours, exercices corrigés et annales
Polisset Michèle, Salles Laurent (Ellipses Marketing, 2003)
- 4)** Chimie 1^{ère} année MPSI - PTSI
Grecias Pierre (Tec. et Doc. Lavoisier, 2003)
- 5)** Chimie générale
Ravaille Maurice et Didier René (J. B. Baillièrre, 1996)
- 6)** Chimie générale
Depovere Paul (De Boeck, 2003)
- 7)** Traité général de chimie : chimie des solutions aqueuses, électrochimie
Labbe Jean-Claude, Mexmain Jacques (Ellipses, 2001)
- 8)** Chimie générale V.2, 4 et 6 : rappels de cours, exercices corrigés
Gruia Maria, Polisset Michèle (Ellipses, 2001)
- 9)** Chimie générale
Kotz John C., Treichel Paul M., Deneux Marcel (De Boeck, 2006)
- 10)** Chimie des solutions
Zumdahl Steven S. (De Boeck, 1998)
- 11)** Cours de chimie générale
Antoine Gédéon (Ellipses, 2009)
- 12)** www.webelements.com

Cours : Compléments d'analyse

Code ECTS	048CANML1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	12.5h
Département	DMA	Charge de travail	
Formation	Licence	personnel de	50h
Crédits ECTS	2	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	SAYAH Toni		
Horaire			

Présentation de l'UE

Cette unité d'enseignement est proposée en licences de mathématiques et physique. Elle permet à l'étudiant de renforcer et d'approfondir ses connaissances en analyse de base en leur offrant des outils théoriques indispensables à sa formation.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Licence en physique

Développer une argumentation

Utiliser les méthodes mathématiques et numériques les plus communément abordées en physique

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Identifier les propriétés des nombres réels et complexes
- Classifier les suites numériques et dégager les propriétés de chacune
- Etablir les propriétés des fonctions d'une variable réelle
- Etudier les fonctions usuelles les plus utilisées

Contenu et Méthodes

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Participation et assiduité
- Projets
- Travaux pratiques contrôlés

Références bibliographiques

Cours : Mécanique Classique

Code : 048MCLPL1

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Wehbeh Farah

Département de référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Wehbeh Farah	25		75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

La mécanique classique est l'un des piliers d'une formation en Faculté des Sciences car elle permet de développer un savoir-faire en traitant une variété de problèmes du point matériel et du solide indéformable. Les étudiants en première année de Physique, Math et Chimie abordent avec ce cours, une étude approfondie de la mécanique newtonienne du point matériel, depuis la description de la cinématique du point matériel jusqu'à celle des référentiels accélérés.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Rappels sur les vecteurs. Cinématique du point. Vitesse et accélération. Composantes tangentielle et normale de l'accélération. Mouvement circulaire. Dynamique du point matériel. Lois de Newton pour le mouvement. Gradient Divergence et Rotationnel. Travail et énergie cinétique. Force conservative et énergie potentielle. Conservation de l'énergie. Moment d'une force et moment cinétique. Systèmes de points matériels. Barycentre et centre de masse. Mouvement du centre de masse. Mouvement plan des corps solides. Moment d'inertie.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

- Transcrire sous forme mathématique un phénomène physique, afin de pouvoir en formuler une analyse raisonnée.

- Traiter rigoureusement un problème donné, en choisissant judicieusement repère et référentiel et en appliquant la ou les lois physiques adéquates afin d'obtenir les équations du mouvement. Puis, il sera amené à discuter ces équations afin d'en tirer une solution qualitative et/ou quantitative.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Transcrire sous forme mathématique un phénomène physique, afin de pouvoir en formuler une analyse raisonnée.	12	- Rappels sur les vecteurs. Cinématique du point. Vitesse et accélération. Composantes tangentielle et normale de l'accélération.	- Cours magistral - Travaux dirigés

		Mouvement circulaire. Dynamique du point matériel. Lois de Newton pour le mouvement. Gradient Divergence et Rotationnel. Travail et énergie cinétique. Force conservative et énergie potentielle. Conservation de l'énergie. Moment d'une force et moment cinétique.	
Traiter rigoureusement un problème donné, en choisissant judicieusement repère et référentiel et en appliquant la ou les lois physiques adéquates afin d'obtenir les équations du mouvement. Puis, il sera amené à discuter ces équations afin d'en tirer une solution qualitative et/ou quantitative.	8	- Systèmes de points matériels. Barycentre et centre de masse. Mouvement du centre de masse. Mouvement plan des corps solides. Moment d'inertie.	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- 1) Cours et exercices de Mécanique, Dr Jamil Sfeila
- 2) Lumbrosso (Mécanique).
- 3) Physique Générale (série Schaum, SPIEGEL).

Cours : Mécanique Classique Avancée

Code : 048MCAPL1

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST

Wehbeh Farah

Département de référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Wehbeh Farah	12.5		37.5		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours est une suite du cours Mécanique classique mais il est juste dédié aux étudiants de première année de physique étant un cours avancé. Ce cours traite les problèmes liés aux forces centrales, aux mouvements des planètes, à la physique de la fusée et la collision des particules.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Référentiels en mouvement. Forces centrales et mouvement des planètes. Energie potentielle d'un point matériel placé dans un champ central et conservation de l'énergie. Lois de Kepler et mouvement des planètes. Fusées et collisions

Résultats d'apprentissage (en Français) :

- Traiter rigoureusement un problème donné, en choisissant judicieusement repère et référentiel et en appliquant la ou les lois physiques adéquates afin d'obtenir les équations du mouvement.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Traiter rigoureusement un problème donné, en choisissant judicieusement repère et référentiel et en appliquant la ou les lois physiques adéquates afin d'obtenir les équations du mouvement.	10	- Référentiels en mouvement. Forces centrales et mouvement des planètes. Energie potentielle d'un point matériel placé dans un champ central et conservation de l'énergie. Lois de Kepler et mouvement des planètes. Fusées et collisions	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- 1) Cours et exercices de Mécanique, Dr Jamil Sfeila
- 2) Lumbrosso (Mécanique).
- 3) Physique Générale (série Schaum, SPIEGEL).

Cours : Thermodynamique

Code : 048THDPL1

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Ziad Francis

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Ziad Francis	25		75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Les étudiants abordent avec ce cours, une étude approfondie de l'évolution des systèmes thermodynamiques. Cette étude leur permet de bien comprendre les lois de la thermodynamique. Ces lois seront appliquées aux deux principes, aux machines thermiques et aux changements d'états des corps purs.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Rappels sur les vecteurs. Cinématique du point. Vitesse et accélération. Composantes tangentielle et normale de l'accélération. Mouvement circulaire. Dynamique du point matériel. Lois de Newton pour le mouvement. Gradient Divergence et Rotationnel. Travail et énergie cinétique. Force conservative et énergie potentielle. Conservation de l'énergie. Moment d'une force et moment cinétique. Systèmes de points matériels. Barycentre et centre de masse. Mouvement du centre de masse. Mouvement plan des corps solides. Moment d'inertie.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Appliquer les lois thermodynamiques sur le fonctionnement des machines thermiques et en déduire des indicateurs sur leurs efficacités (rendement et coefficient de performance).

Décrire les principes et les lois qui régissent les évolutions des systèmes thermodynamiques et exprimer les relations entre les grandeurs caractéristiques régissant ces évolutions

Définir et identifier de nouvelles expressions (transformations réversibles et irréversibles) ou nouvelles grandeurs physiques (enthalpie, entropie).

Reconnaître les systèmes thermodynamiques et comprendre les propriétés macroscopiques de ces systèmes qui résultent du comportement statistique des particules qui les composent.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Reconnaître les systèmes thermodynamiques et comprendre les propriétés macroscopiques de ces systèmes qui résultent du	5	- Système thermodynamique : Variables descriptives d'un système, caractère intensif ou extensif	- Cours magistral - Travaux dirigés

comportement statistique des particules qui les composent.		d'une variable, équation d'état, transformation d'un système thermodynamique.	
Décrire les principes et les lois qui régissent les évolutions des systèmes thermodynamiques et exprimer les relations entre les grandeurs caractéristiques régissant ces évolutions	5	- Premier principe de la thermodynamique. Propriétés des échanges énergétiques. La fonction enthalpie. Deuxième principe de la thermodynamique, l'entropie	- Cours magistral - Travaux dirigés
Définir et identifier de nouvelles expressions (transformations réversibles et irréversibles) ou nouvelles grandeurs physiques (enthalpie, entropie).	5	- Énergie interne. Premier principe de la thermodynamique. Propriétés des échanges énergétiques. La fonction enthalpie. Applications du premier principe pour les transformations isobare, isochore, isotherme et adiabatique. Détente irréversible de Joule-Gay-Lussac. Deuxième principe de la thermodynamique, l'entropie	- Cours magistral - Travaux dirigés
Appliquer les lois thermodynamiques sur le fonctionnement des machines thermiques et en déduire des indicateurs sur leurs efficacités (rendement et coefficient de performance).	5	- Machines thermiques : cycle et rendement de Carnot, machines dithermes, rendement d'un moteur thermique, efficacité des réfrigérateurs et des pompes à chaleur. Équilibre d'un corps pur sous plusieurs phases : Les trois états d'un corps pur, équilibre liquide-vapeur.	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Physique, Jérôme Majou, Bréal.

Physique tout-en-un, PC, Marie-Noelle Sanz et Bernard Salamito, DUNOD.

Physique 1ere année, Pierre Grécias et Jean-Pierre Migeon. Lavoisier.

Sem2 :

Cours : Algèbre linéaire : calcul matriciel

Code : 048ACMPL2

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST

Nadine Bejjani

Département de référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Nadine Bejjani	12.5		37.5		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

L'étudiant ayant suivi cette matière connaîtra les différentes propriétés des espaces vectoriels, saura manipuler les applications linéaires et les matrices, il pourra également calculer leur déterminant et l'utiliser pour calculer le rang et l'inverse d'une matrice quand celle-ci est inversible. Enfin il saura résoudre des systèmes linéaires et diagonaliser des matrices.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Chapitre I : Espaces vectoriels et applications linéaires
- Chapitre II : Matrices, déterminants et opérations matricielles
- Chapitre II : Matrices, déterminants et opérations matricielles
- Chapitre II : Matrices, déterminants et opérations matricielles
- Chapitre III : Réduction des endomorphismes et des matrices

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Calculer le déterminant d'une matrice.

Connaître les différentes propriétés des espaces vectoriels.

Manipuler les applications linéaires et les matrices.

Résoudre des systèmes linéaires et diagonaliser des matrices.

Utiliser le déterminant d'une matrice pour calculer le rang et l'inverse d'une matrice quand celle-ci est inversible.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Connaître les différentes propriétés des espaces vectoriels.	2	- Chapitre I : Espaces vectoriels et applications linéaires	- Cours magistral - Travaux dirigés

Manipuler les applications linéaires et les matrices.	2	- Chapitre II : Matrices, déterminants et opérations matricielles	- Cours magistral - Travaux dirigés
Calculer le déterminant d'une matrice.	2	- Chapitre II : Matrices, déterminants et opérations matricielles	- Cours magistral - Travaux dirigés
Utiliser le déterminant d'une matrice pour calculer le rang et l'inverse d'une matrice quand celle-ci est inversible.	2	- Chapitre II : Matrices, déterminants et opérations matricielles	- Cours magistral - Travaux dirigés
Résoudre des systèmes linéaires et diagonaliser des matrices.	2	- Chapitre III : Réduction des endomorphismes et des matrices	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

ALGEBRE LINEAIRE Cours et exercices, L. Brandolese M-A. Dronne, Année 2014 – 2015..

Cours : Electrostatique et Electrocinétique

Code : 048EELPL2

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Sami Dib

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Sami Dib	25		75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours présente une étude détaillée des phénomènes électrostatiques et électrocinétiques. Cette étude utilise certes un formalisme mathématique pour déterminer le champ et le potentiel électrostatiques, mais l'étudiant sera amené à dévoiler le sens physique contenu dans ce formalisme.

L'étude des conducteurs en équilibre électrostatique constitue une bonne préparation de l'étudiant pour comprendre les causes de transport de charges et maîtriser des notions liées au courant électrique : générateur, récepteur, résistances, circuits complexes, ...

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Charges électriques, loi de Coulomb, champ électrique. Potentiel électrique, relation entre champ et potentiel électriques

- loi de Coulomb. Théorème de Gauss.

- Conducteur en équilibre électrostatique. Courant et résistances électriques. Circuits électriques. Circuits complexes.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Reconnaître les phénomènes électriques et électrostatiques dans de nombreux domaines de la vie quotidienne : l'éclairage, les appareils ménagers, la foudre, etc

Enoncer et appliquer les lois principales

Calculer les courants électriques qui traversent les différentes branches.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Reconnaître les phénomènes électriques et électrostatiques dans de nombreux domaines de la vie quotidienne : l'éclairage, les appareils ménagers, la foudre, etc	8	- Charges électriques, loi de Coulomb, champ électrique. Potentiel électrique, relation entre champ et potentiel électriques	- Cours magistral - Travaux dirigés

Enoncer et appliquer les lois principales	7	- loi de Coulomb. Théorème de Gauss.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Calculer les courants électriques qui traversent les différentes branches	5	- Conducteur en équilibre électrostatique. Courant et résistances électriques. Circuits électriques. Circuits complexes.	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Physique, Jérôme Majou, Bréal.

Les nouveaux précis, Electrocinétique, J.L. Queyrel, Bréal.

Cours de physique générale, Electricité, G. Bruhat ; Masson Cie.

Cours : Fonctions

Code ECTS	048FONML2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	25h
Département	DMA	Charge de travail	
Formation	Licence	personnel de	100h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	2		
Nom de l'enseignant	SAYAH Toni		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Cette unité d'enseignement est proposée en licences de mathématiques, physique, télécommunications et informatique. L'étudiant sera capable de comparer localement des fonctions en utilisant la technique de développement limité et, d'étudier et d'effectuer le calcul d'intégrale des fonctions sur un intervalle quelconque. Cette UE permet aussi aux étudiants de résoudre les équations différentielles de différents types et de s'initier à un ensemble de notions de base sur les fonctions de plusieurs variables.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Licence de mathématiques

Analyser des situations mathématiques abstraites

Appliquer les notions fondamentales en mathématiques pour résoudre un problème

Effectuer des calculs mathématiques

Expliquer les notions élémentaires et fondamentales en mathématiques

Identifier le type de raisonnement mathématique adéquat

Reconnaitre les notions de base des disciplines partenaires des mathématiques pour des formations professionnalisantes et pour la recherche

Rédiger une démonstration synthétique et rigoureuse

Résoudre des systèmes d'équations linéaires, non-linéaires, algébriques et différentielles

-Licence en physique

Développer une argumentation

Utiliser les méthodes mathématiques et numériques les plus communément abordées en physique

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Comparer localement plusieurs fonctions
- Etudier et calculer les intégrales des fonctions sur un intervalle quelconque
- Etudier les notions élémentaires des fonctions de plusieurs variables
- Résoudre des équations différentielles de plusieurs types

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel
- Participation et assiduité
- Travaux pratiques contrôlés

Références bibliographiques

- Jean-Marie Monier : Analyse MPSI, Editions Dunod (1998)

Cours : Magnétostatique

Code : 048MG SPL2

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Sami Dib

**Département de
référence :**

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Sami Dib	25	12.5	75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours présente une étude détaillée des phénomènes magnétostatiques. Cette étude utilise certes un formalisme mathématique pour déterminer les champs magnétiques, mais l'étudiant sera amené à dévoiler le sens physique contenu dans ce formalisme.

Des séances de TP au laboratoire complètent le niveau d'application requis à travers des manipulations expérimentales

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Champ magnétique Loi de Laplace. Loi de Maxwell. Dynamiques des particules chargées.
- Courant alternatif sinusoïdal. Circuits complexes.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

- Décrire la dynamique des particules chargées dans un champ électriques et magnétique comprendre le fonctionnement d'un accélérateur de particules.
- Mener un calcul des courants et des impédances (en notations vectorielles et complexes) dans un régime alternatif sinusoïdal.
- Pour les TP : Effectuer un circuit électrique. Prendre des mesures. Effectuer un calcul expérimental. Calculer les incertitudes. Comparer les résultats expérimentaux et théoriques.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Décrire la dynamique des particules chargées dans un champ électriques et magnétique comprendre le fonctionnement d'un accélérateur de particules.	5	- Champ magnétique Loi de Laplace. Loi de Maxwell. Dynamiques des particules chargées.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Mener un calcul des courants et des impédances (en notations	5	- Courant alternatif sinusoïdal. Circuits complexes.	- Cours magistral - Travaux dirigés

vectérielles et complexes) dans un régime alternatif sinusoïdal			
Effectuer un circuit électrique. Prendre des mesures. Effectuer un calcul expérimental. Calculer les incertitudes. Comparer les résultats expérimentaux et théoriques.	8	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesures des résistances 2. Etude d'un oscilloscope 3. Mesure des déphasages 4. Etude du circuit RLC (série et parallèle) 5. Pulsographe 6. Bobine polygonale 7. Focométrie des lentilles minces 8. Etude du prisme 	- Travaux pratiques

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (20%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Compte-rendu des TP

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Physique, Jérôme Majou, Bréal.

Les nouveaux précis, Electrocinétique, J.L. Queyrel, Bréal.

Cours de physique générale, Electricité, G. Bruhat ; Masson Cie.

Cours : Physique moderne

Code : 048PHMPL2

Nombre de crédits : 6

Enseignant(e) (s) :

CST

Marie Abboud

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Marie Abboud	37.5		112.5		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

La physique moderne fait référence à différents aspects de la physique, dépendamment du contexte : la physique fondée sur la mécanique quantique, la physique fondée sur la théorie de la relativité et la physique du XXe siècle en général. Ce cours constitue à cet égard une introduction générale à trois grandes branches de la physique : la physique quantique, la relativité restreinte et la physique nucléaire.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- I. Dualité Onde - Corpuscule de la Lumière : Aperçu historique sur les théories de la lumière ; Rayonnement du corps noir (loi de Planck) et échec de la mécanique classique ; Nature corpusculaire de la lumière : Effet photoélectrique et Diffusion Compton ; Principe de complémentarité.
- II. Dualité Onde - Particule de la Matière : Nature ondulatoire de la matière ; Hypothèses de de Broglie et Vérification ; Equation de Schrödinger et Applications (particule libre ; puits de potentiel infini et fini)
- III. Modèles de l'atome : Premiers modèles de l'atome, Difficultés du modèle de Rutherford et spectres atomiques discrets ; Modèle de Bohr et quantification de l'énergie.
- IV. Introduction à la théorie de la relativité restreinte : Problème de la vitesse de la lumière et expérience de Michelson – Morley ; Postulats d'Einstein et transformations de Lorentz ; Dilatation du temps et paradoxe des jumeaux ; Contraction des longueurs dans la direction du mouvement ; Equivalence masse - énergie ($E = mc^2$).
- V. Introduction à la physique nucléaire : Dimension des noyaux et courbe de stabilité nucléaire ; Processus de désintégration radioactive (alpha, beta et gamma) ; Loi de décroissance radioactive ; Datation radioactive ; Fission et fusion nucléaires

Résultats d'apprentissage (en Français) :

- Analyser l'importance des principes de la relativité et leurs conséquences ainsi que de la mécanique quantique pour notre monde
- Appliquer la loi de désintégration dans des problèmes de datation et Évaluer les incidences/les effets de la radioactivité et de la technologie nucléaire sur la société et sur l'environnement
- Décrire la structure des atomes en utilisant des modèles classiques et semi classiques
- Identifier les changements importants survenus dans la théorie atomique jusqu'à l'élaboration du modèle de Bohr et la mécanique quantique avec la résolution de l'équation de Schrödinger
- Utiliser la dualité onde-corpuscule de la lumière et de la matière pour décrire et interpréter les expériences

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Utiliser la dualité onde-corpuscule de la lumière et de la matière pour décrire et interpréter les expériences	12	- I. Dualité Onde - Corpuscule de la Lumière : Aperçu historique sur les théories de la lumière ; Rayonnement du corps noir (loi de Planck) et échec de la mécanique classique ; Nature corpusculaire de la lumière : Effet photoélectrique et Diffusion Compton ; Principe de complémentarité. II. Dualité Onde - Particule de la Matière : Nature ondulatoire de la matière ; Hypothèses de de Broglie et Vérification ; Equation de Schrödinger et Applications (particule libre ; puits de potentiel infini et fini)	- Cours magistral - Travaux dirigés
Décrire la structure des atomes en utilisant des modèles classiques et semi classiques	4	- III. Modèles de l'atome : Premiers modèles de l'atome, Difficultés du modèle de Rutherford et spectres atomiques discrets ; Modèle de Bohr et quantification de l'énergie.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Identifier les changements importants survenus dans la théorie atomique jusqu'à l'élaboration du modèle de Bohr et la mécanique quantique avec la résolution de l'équation de Schrödinger	2	- III. Modèles de l'atome : Premiers modèles de l'atome, Difficultés du modèle de Rutherford et spectres atomiques discrets ; Modèle de Bohr et quantification de l'énergie.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Analyser l'importance des principes de la relativité et leurs conséquences ainsi que de la mécanique quantique pour notre monde	6	- V. Introduction à la théorie de la relativité restreinte : Problème de la vitesse de la lumière et expérience de Michelson – Morley ; Postulats d'Einstein et transformations de Lorentz ; Dilatation du temps et paradoxe des jumeaux ; Contraction des longueurs dans la direction du mouvement ; Equivalence masse - énergie ($E = mc^2$).	- Cours magistral - Travaux dirigés
Appliquer la loi de désintégration dans des problèmes de datation et Évaluer les incidences/les effets de la radioactivité et de la technologie nucléaire sur la société et sur l'environnement	6	- VI. Introduction à la physique nucléaire : Dimension des noyaux et courbe de stabilité nucléaire ; Processus de désintégration radioactive (alpha, beta et gamma) ; Loi de décroissance radioactive ; Datation radioactive ; Fission et fusion nucléaires	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Compte-rendu des TP

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Physique de Feynman, Vol. I ; Vol. II ; Vol. III

Physique Moderne Théorie et Problèmes, R. Gautreau, W. Savin, Série Schaum, 1986.

Mécanique Quantique, J.L. Basdevant, J. Dalibard, M. Joffre, Edition Ellipses, 2002.

Modern Physics, F.J. Blatt, McGraw-Hill, 1992.

Physique Générale T.1, T.2, T.3, D.C. Giancoli, De Boeck, 1993.

Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particules, R. Eisberg, R. Resnick, Wiley, New York, 1974.

Cours : Python

Code ECTS	048PYTML2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	25h
Département	DMA	Charge de travail	
Formation	Licence	personnel de	100h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	2		
Nom de l'enseignant	SEIF Edgard		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Le but principal de cette unité est de fournir aux étudiants les outils nécessaires pour l'élaboration de programmes de niveau avancé en utilisant le concept d'objets dans leurs programmes. En effet cette approche de programmation offre une flexibilité et une portabilité exceptionnelles, ce qui rend cette UE essentielle pour les étudiants visant à continuer leurs études en numérique ou en science des données. Python est un langage de programmation orienté objet interprété. Outre les bibliothèques standards, un grand nombre de paquetages (packages) développés par des contributeurs indépendants donne accès à des fonctionnalités spécialisées performantes. Ils nous donnent la possibilité de programmer des applications dans quasiment tous les secteurs de l'informatique.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Licence en physique

Développer une argumentation

Reconnaitre les disciplines partenaires des sciences physiques pour des formations professionnalisantes ou pour la recherche

Utiliser les langages de programmation et les logiciels appropriés d'investigation en physique et en mathématiques.

Utiliser les méthodes mathématiques et numériques les plus communément abordées en physique

-Licence en sciences de la vie et de la terre-biochimie

Reconnaitre les disciplines partenaires des SVT pour des formations professionnalisantes ou pour la recherche

Reconnaitre les disciplines partenaires des SVT pour des formations professionnalisantes ou pour la recherche.

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Identifier et définir les différents éléments de bases pour établir un algorithme suivant le concept de la programmation utilisant des objets
- Ecrire et interpréter un algorithme relatif à une modélisation d'un phénomène donné
- Concevoir et écrire un programme en langage Python utilisant les fonctionnalités avantageuses de ce langage
- Appliquer des méthodes préprogrammées en Python pour résoudre un problème identifié

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et définir les différents éléments de bases pour établir un algorithme suivant le concept de la programmation utilisant des objets 	<ul style="list-style-type: none"> - Chapitre 1 : Introduction à Python 	<ul style="list-style-type: none"> - Cours magistral - Classe inversée
<ul style="list-style-type: none"> • Ecrire et interpréter un algorithme relatif à une modélisation d'un phénomène donné 	<ul style="list-style-type: none"> - Chapitre 2 : Les variables, entrées sorties - Chapitre 3 : Les boucles et les tests 	<ul style="list-style-type: none"> - Cours magistral - Classe inversée
<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir et écrire un programme en langage Python utilisant les fonctionnalités avantageuses de ce langage 	<ul style="list-style-type: none"> - Chapitre 2 : Les variables, entrées sorties - Chapitre 3 : Les boucles et les tests 	<ul style="list-style-type: none"> - Cours magistral - Apprentissage par projet - Classe inversée
<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer des méthodes préprogrammées en Python pour résoudre un problème identifié 	<ul style="list-style-type: none"> - • Appliquer des méthodes préprogrammées en Python pour résoudre un problème identifié 	<ul style="list-style-type: none"> - Apprentissage par projet - Classe inversée

Modalités d'évaluation

- Evaluation - Examen final
- Evaluation - Examen partiel
- Travaux pratiques contrôlés

Références bibliographiques

- Programming in Python 3, Mark Summerfield, Addison-Wesley, 2010.
- Apprendre à programmer avec Python 3, Gérard Swinnen, Eyrolles.

Cours : Techniques de communication scientifique

Code ECTS	048TCSPL2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	25h
Département	DPH	Charge de travail	100h
Formation	Licence	personnel de l'étudiant	
Crédits ECTS	4	Prérequis	
Année	2023-2024		
Semestre	2		
Nom de l'enseignant	ABBOUD MEHANNA Marie Fady BADER		
Horaire			

Présentation de l'UE

Ce cours vise à développer les compétences de communication scientifique des étudiants en physique et chimie, en mettant l'accent sur la préparation et la présentation de projets scientifiques sous différents formats. Les étudiants apprendront à articuler de manière efficace des concepts scientifiques complexes, tant à l'écrit qu'à l'oral, et à présenter leurs travaux de manière convaincante. En plus de la préparation d'un poster scientifique, les étudiants auront l'occasion de perfectionner leurs compétences en communication et en prise de parole en public à travers, entre autres la préparation d'un TedTalk et d'un elevator pitch.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Licence en physique

Communiquer des informations oralement en utilisant le langage technique approprié
Développer une argumentation

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Communiquer à l'écrit des informations scientifiques
- Communiquer à l'oral des informations scientifiques
- Prendre la parole en public

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Communiquer à l'écrit des informations scientifiques	- poster scientifique	Atelier
Communiquer à l'oral des informations scientifiques	- Ted talk ou elevator pitch	Atelier
Prendre la parole en public	- Public speaking	Atelier

Modalités d'évaluation

- Exposé écrit
- Exposé oral

Cours : Projet d'initiation à l'ingénierie (60 h ou 10 jours) 3 ECTS (10h présentiel)

Code ECTS	048MIPIL2	Langue	Français ou anglais
Institution	FS	Temps présentiel	10h
Formation	Licence	Charge de travail personnel de l'étudiant	75h, travail en groupe de 3 ou 4 personnes
Crédits ECTS	3	Prérequis	
Année	2023-2024		
Semestre	2		
Nom de l'enseignant	KALLASSY AWAD Mireille		

Présentation de l'UE

Le projet d'initiation à l'ingénierie a pour objectif de mettre l'étudiant en situation de réflexion et d'élaboration d'une solution d'ingénierie sur un système technologiquement simple ou sur un sous-système d'un ensemble plus complexe. Ce projet doit aussi permettre d'initier l'étudiant à une approche systémique, un travail en équipe et la gestion d'un mini projet.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Utiliser diverses méthodes pour communiquer clairement et sans ambiguïté
Développer la capacité de sélectionner et appliquer des méthodes et outils d'analyse et interpréter les résultats de façon critique
Intégrer des connaissances pour formuler des jugements

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Communiquer des informations oralement en utilisant le langage technique approprié
S'exprimer et communiquer de façon concise et précise
Développer une argumentation
Reconnaître les disciplines partenaires des sciences pour des formations professionnalisantes ou pour la recherche
Rédiger un rapport de synthèse.
S'autoévaluer (portfolio)

Contenu et Méthodes

- Recherche sur le métier d'ingénieur, analyse comparative de ce métier au Liban, en France et aux USA tenant compte entre autres de son rôle dans le design et la pratique en industrie, la recherche et développement, la gestion des procédés et l'Innovation
- Trouver une solution à une problématique proposée par un industriel à différents niveaux : coût, logistique, planification temporelle, Approche intégrée, solutions potentielles...

Modalités d'évaluation

- Rapport de stage
- Rapport (10 pages, interligne 1.5, Police 12, Tahoma, page de garde à retirer du site de la FS : <http://fs.usj.edu.lb/files/documents.html>) et un poster par groupe : Format A0, (20 minutes présentation et 10 minutes discussion avec le Jury)

Stage d'immersion en entreprise (5 semaines au moins) 3 ECTS (5h présentiel)

Code ECTS	048MISIL2	Langue	Français ou anglais
Institution	FS	Temps présentiel	5h
Formation	Licence	Charge de travail	
Crédits ECTS	3	personnel de	75h
Année	2023-2024	l'étudiant	
Semestre	2	Prérequis	
Nom de l'enseignant	KALLASSY AWAD Mireille		
Horaire			

Présentation de l'UE

Ce stage est introduit très tôt dans le cursus afin de permettre à l'étudiant d'être immergé dans une entreprise, d'en découvrir son fonctionnement, d'y produire un travail et de contribuer à renforcer la perception du métier d'ingénieur de recherche qu'il ambitionne.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Utiliser diverses méthodes pour communiquer clairement et sans ambiguïté
Développer la capacité de sélectionner et appliquer des méthodes et outils d'analyse et interpréter les résultats de façon critique
Intégrer des connaissances pour formuler des jugements

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Communiquer des informations oralement en utilisant le langage technique approprié
Développer une argumentation
Reconnaître les disciplines partenaires des sciences pour des formations professionnalisantes ou pour la recherche
Rédiger un rapport de synthèse.
S'exprimer et communiquer de façon concise et précise, argumenter ;
Se présenter de façon pertinente, rédaction d'un CV, respect des règles éthiques et déontologiques ;
S'autoévaluer (portfolio) et préparer son projet personnel et professionnel

Contenu et Méthodes

- Découverte du milieu et Connaissance de l'entreprise. Rencontre avec le service de ressources humaines (comment se fait la gestion de ce département, l'organisation de l'industrie), rencontre avec le service financier, le bureau d'étude ou le département Recherche et développement, le département de qualité, le département de production et celui de l'approvisionnement. Garder un œil critique sur l'état actuel des choses dans l'industrie en question.
- Conduire une étude comparative avec une industrie équivalente à l'étranger à la suite d'une visite virtuelle de l'industrie en question.

Modalités d'évaluation

- Rapport de stage et soutenance devant un Jury sous forme d'un poster résumant les travaux

Références bibliographiques

Cours : Web Design

Code : 048MIWDL2

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST	Edgard SEIF
CEULN	Edgard SEIF
CEULS	Edgard SEIF

**Département de
référence :**

SVT ■ Chimie ■ Physique ■ Mathématiques □

Matière : Obligatoire x Optionnelle □ Optionnelle ouverte □

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
	12.5h				50h

Langue de l'enseignement : Français _____

Prérequis :

x

Descriptif de la matière en Français :

Le web est l'application la plus utilisée sur Internet. Une page web peut prendre différentes formes : de la simple page statique constituée en Hypertext Markup Language (HTML) et d'autres éléments (Feuilles de styles CSS, photos, vidéos, ...) à la page dynamique avec connexion à une base de données.

Suite à ce cours l'étudiant sera capable de créer un site web personnel.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre I. Introduction

- 1- Code HTML
- 2- Réseau Internet
- 3- Le World Wide Web
- 4- Le protocole http et https

Chapitre II. HTML5

- 1- L'évolution du HTML
- 2- Balises et syntaxe HTML5
- 3- Balises sémantiques
- 4- Accessibilité
- 5- Validation de code

Chapitre III. CSS

- 1- Syntaxe de style
- 2- Sélecteurs
- 3- Pseudo classes et éléments
- 4- Menus de navigation

Résultats d'apprentissage (en Français) :

À l'issue de ce cours les étudiants seront capables :

- De connaître l'environnement du web les protocoles et l'interaction entre différents type de logiciels.
- De manipuler un document html avec un éditeur de texte et avec un logiciel spécialisé, créer une structure hiérarchique d'un site web.
- De créer une page web, faire une mise en page, insérer des images, des vidéos et d'hyperliens.
- De Gérer la mise en page avec les feuilles de style CSS.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Connaître l'environnement du web les protocoles et l'interaction entre différents type de logiciels.	1	Chapitre I. Introduction	Cours Magistral Travaux pratiques
Manipuler un document html avec un éditeur de texte et avec un logiciel spécialisé, créer une structure hiérarchique d'un site web.	1	Chapitre II. HTML5	Cours Magistral Travaux pratiques
Créer une page web, faire une mise en page, insérer des images, des vidéos et d'hyperliens.	3	Chapitre II. HTML5	Cours Magistral Travaux pratiques
Gérer la mise en page avec les feuilles de style CSS	5	Chapitre III. CSS	Cours Magistral Travaux pratiques

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table (30%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Mini projet

Evaluation final : **50 %** :

- TPC
- Examen sur table
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Projet

Supports du cours :

- cours sur Moodle
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique (PowerPoint)

Sem3 :

Cours: Analyse vectorielle

Code ECTS	048ANVML3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	37.5h
Département	DMA	Charge de travail	
Formation	Licence	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de l'enseignant	SAYAH Toni		
Horaire			

Présentation de l'UE

Cette unité d'enseignement est commune aux licences en mathématiques et en physique. L'analyse vectorielle étudie les champs de scalaires et de vecteurs des espaces euclidiens, notamment les applications différentiables. Elle fournit des outils indispensables à la physique et aux sciences de l'ingénieur.

L'étudiant ayant suivi cette matière sera capable de manipuler les fonctions de plusieurs variables, d'étudier la différentiabilité d'une application, de calculer les intégrales curvilignes, de surface, doubles et triples en utilisant les théorèmes de changement de variable et de Fubini.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Licence de mathématiques

Analyser des situations mathématiques abstraites

Appliquer les notions fondamentales en mathématiques pour résoudre un problème

Développer une intuition géométrique

Effectuer des calculs mathématiques

Identifier le type de raisonnement mathématique adéquat

Reconnaître les notions de base des disciplines partenaires des mathématiques pour des formations professionnalisantes et pour la recherche

Résoudre des systèmes d'équations linéaires, non-linéaires, algébriques et différentielles

-Licence en physique

Développer une argumentation

Utiliser les méthodes mathématiques et numériques les plus communément abordées en physique

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Appliquer les notions classiques de limite, de continuité et de dérivation aux fonctions de plusieurs variables
- Etudier la différentiabilité et calculer la différentielle d'une fonction de plusieurs variables
- Calculer les intégrales, curviligne, doubles triples et de surface

Contenu et Méthodes

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel

Références bibliographiques

- Pascal Dupont, Exercices de mathématiques pour le premier cycle : Volume 2, Analyse, Bibliothèque des universités, De Boeck, 2ème édition (2003)
- Jean-Marie Monier, Analyse MPSI : cours et 1000 exercices corrigés, Collection J'intègre, Dunod, 4ème édition (2003)
- Joel Hass, Maurice D. Weir, George B. Thomas Frank R. Giordano, Thomas' Calculus, Pearson (2010)

Cours: Calcul des probabilités

Code ECTS	048CAPML3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	25h
Département	DMA	Charge de travail	
Formation	Licence	personnel de	100h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de l'enseignant	HADDAD (EL) Rami		
Horaire			

Présentation de l'UE

Cette unité d'enseignement est proposée en licences en mathématiques et en physique. Elle constitue une introduction à la théorie des probabilités et est un prérequis pour les UE de statistiques. Elle permet à l'étudiant de dénombrer les éventualités, d'analyser les phénomènes aléatoires et d'effectuer des calculs de probabilités en utilisant des variables aléatoires.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Licence de mathématiques

Analyser des situations mathématiques abstraites

Analyser les phénomènes provenant de domaines variés

Appliquer des démarches probabiliste et statistique pour le traitement des données

Appliquer les notions fondamentales en mathématiques pour résoudre un problème

Développer une argumentation

Effectuer des calculs mathématiques

Expliquer les notions élémentaires et fondamentales en mathématiques

Identifier le type de raisonnement mathématique adéquat

Reconnaitre les notions de base des disciplines partenaires des mathématiques pour des formations professionnalisantes et pour la recherche

Rédiger une démonstration synthétique et rigoureuse

-Licence en physique

Développer une argumentation

Utiliser les méthodes mathématiques et numériques les plus communément abordées en physique

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Calculer les probabilités et les probabilités conditionnelles des événements
- Décrire, analyser et modéliser les événements aléatoires
- Différencier les situations et dénombrer les éventualités
- Effectuer des calculs sur les variables aléatoires : moments, fonctions de répartition,...
- Identifier, classifier et caractériser les variables aléatoires
- Identifier les propriétés d'indépendance d'événements et de variables aléatoires
- Manipuler les différents types de convergence et approcher les lois de probabilités

Contenu et Méthodes

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel

Références bibliographiques

- Jean-Louis Roque, Christian Leboeuf, Jean Guégand, Cours de statistiques et probabilités, Ellipses Marketing, 2ème édition (1998)
- Jean-Louis Roque, Christian Leboeuf, Jean Guégand, Exercices corrigés de probabilités, Ellipses Marketing (1998)
- Sheldon M. Ross, Initiation aux probabilités, Presses polytechniques et universitaire romandes, Enseignement des mathématiques, 7ème édition (2007)
- Jean-Yves Oувrard, Probabilités : Tome 1, Licence – CAPES, Cassini, Enseignement des mathématiques (2008)
- Elvezio Ronchetti, Philippe Huber, Eva Cantoni, Maîtriser l'aléatoire : exercices résolus de probabilités et statistique, Statistique et probabilités appliquées, Springer, 2ème édition (2009)

Cours : Electromagnétisme

Code : 048EMGPL3

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Toni Abi Tannous

Département de référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Toni Abi Tannous	25		75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

L'étudiant de 2ème année de licence, capable d'utiliser des techniques mathématiques élaborées, aborde dans ce cours une étude avancée des notions liées aux champs électrique et magnétique. Après avoir développé les équations locales de l'électrostatique et de l'électromagnétisme, l'étudiant est amené à établir les équations de Maxwell dans le vide.

D'autre part, l'étude des différents types de condensateurs et de leur fonctionnement, ainsi que l'étude des bobines et de leurs influences réciproques, permettent aux étudiants d'aborder une étude détaillée des circuits RLC dans les régimes lentement variables avec le temps.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Dipôle magnétique. Circuits électriques dans les régimes lentement variables.

- Energie associée à un champ électrique. Champ et potentiel d'un dipôle électrique. Le champ magnétique et le potentiel vecteur. Dipôle magnétique.

- Equations locales et intégrales. Induction électromagnétique et auto-induction. Interaction et énergie électromagnétique.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Décrire les relations entre les différentes grandeurs électrostatiques, électrocinétiques et magnétostatiques dans un espace à trois dimensions

Enoncer les lois de Maxwell, comprendre leurs significations physiques et les appliquer dans des cas simples

Proposer un problème, justifier la démarche de résolution choisie puis interpréter correctement le résultat obtenu.

Reconnaître les rôles des condensateurs et des bobines dans les circuits électriques.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Proposer un problème, justifier la démarche de résolution choisie puis		- Dipôle magnétique. Circuits électriques dans les	- Cours magistral - Travaux dirigés

interpréter correctement le résultat obtenu.		régimes lentement variables.	
Décrire les relations entre les différentes grandeurs électrostatiques, électrocinétiques et magnétostatiques dans un espace à trois dimensions		-- Energie associée à un champ électrique. Champ et potentiel d'un dipôle électrique. Le champ magnétique et le potentiel vecteur. Dipôle magnétique.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Enoncer les lois de Maxwell, comprendre leurs significations physiques et les appliquer dans des cas simples		-- Equations locales et intégrales. Induction électromagnétique et auto-induction. Interaction et énergie électromagnétique.	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Physique, Jérôme Majou, Bréal.

Les nouveaux précis, Electrocinétique, J.L. Queyrel, Bréal.

Cours de physique générale, Electricité, G. Bruhat ; Masson Cie.

Cours : Instrumentation en physique

Code : 048IEPPL3

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Marie Abboud

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Marie Abboud	25	12.5	75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Le but de cette UE est d'introduire les fondamentaux de l'instrumentation, en dressant un panorama des notions nécessaires à la maîtrise d'un système d'instrumentation pour la mesure de grandeurs physiques. Ces notions seront abordées par l'étude d'exemples avec une approche expérimentale prépondérante notamment par Ex.A.O. L'ExAO est un environnement d'apprentissage qui utilise l'ordinateur en modes conversationnel, graphique et contrôle de procédés. En plus de l'ordinateur doté d'un logiciel d'acquisition et d'un logiciel de traitement, un poste d'ExAO comprend un capteur et une interface. L'Ex.A.O. permet à l'expérimentateur de paramétrer et contrôler une expérience réelle, d'acquérir les données et de les visualiser sous formes symboliques quitte à les analyser ultérieurement en utilisant un logiciel de traitement (comme excel) ou de présentation multimédia.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

1-Traitement des données sur excel et Représentation graphique des données (papier millimétré; semi-log; log-log; manipulation avancée sur excel)

2-Capteurs

3-Travaux pratiques de Physique et d'ExAO

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Elaborer, Justifier et Appliquer une démarche expérimentale: dresser un bilan des grandeurs à mesurer et à acquérir, choisir les capteurs, attribuer les voies d'acquisition, déterminer la durée de l'acquisition, les fréquences d'échantillonnage et le mode de déclenchement de l'acquisition.

Traiter les données expérimentales : tracer un graphique, modéliser tout ou partie de la courbe, calculer de nouvelles grandeurs, repérer des points singuliers, ajuster les résultats

Interpréter les résultats obtenus

Rédiger un compte-rendu concis et clair.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Traiter les données expérimentales : tracer un graphique, modéliser tout ou partie de la	5	1-Représentation graphique des données (papier millimétré; semi-	- Cours magistral - Travaux dirigés

<p>courbe, calculer de nouvelles grandeurs, repérer des points singuliers, ajuster les résultats</p> <p>Interpréter les résultats obtenus</p>		<p>log; log-log; manipulation avancée sur excel)</p>	
<p>Elaborer, Justifier et Appliquer une démarche expérimentale: dresser un bilan des grandeurs à mesurer et à acquérir, choisir les capteurs, attribuer les voies d'acquisition, déterminer la durée de l'acquisition, les fréquences d'échantillonnage et le mode de déclenchement de l'acquisition.</p>	5	Capteurs	<p>- Cours magistral</p> <p>- Travaux dirigés</p>
<p>Elaborer, Justifier et Appliquer une démarche expérimentale: dresser un bilan des grandeurs à mesurer et à acquérir, choisir les capteurs, attribuer les voies d'acquisition, déterminer la durée de l'acquisition, les fréquences d'échantillonnage et le mode de déclenchement de l'acquisition.</p> <p>Interpréter les résultats obtenus</p> <p>Rédiger un compte-rendu concis et clair.</p>	10	Travaux pratiques de Physique et d'ExAO	- Travaux pratiques

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé (20%)
- Autre (précisez) : Compte-rendu des TP (20%)

Evaluation finale : **50 %**

- TPC

- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Mesure physique et instrumentation, Analyse statistique et spectrale des mesures, capteurs,
Dominique Barchiesi - Collection Technosup

Cours : Mécanique Analytique

Code : 048MEAPL3

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Wehbeh Farah

Département de référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Wehbeh Farah	25		75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

La mécanique analytique est une méthode de modélisation de systèmes mécaniques solides unifiée, efficace et d'une grande valeur prédictive. On établit ainsi les formalismes lagrangien et hamiltonien pour l'étude de systèmes constitués de solides indéformables liés par des liaisons parfaites et soumis à des efforts potentiels

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Tenseur. Champ gravitationnel. Cinématique et dynamique du corps rigide.
- Formalisme de LaGrange. Equation d'Euler Lagrange
- Equation de Hamilton. Fonction génératrice de Hamilton. Équation de Hamilton Jacobi.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Calculer les éléments du tenseur d'inertie d'un solide symétrique et d'en déduire les axes et moments principaux

Construire le Hamiltonien d'un système physique et d'obtenir les équations canoniques du mouvement.

Ecrire les équations du mouvement d'Euler-Lagrange, en identifiant les constantes du mouvement et savoir les résoudre pour des cas simples

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Calculer les éléments du tenseur d'inertie d'un solide symétrique et d'en déduire les axes et moments principaux	8	- Tenseur. Champ gravitationnel. Cinématique et dynamique du corps rigide.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Ecrire les équations du mouvement d'Euler-Lagrange, en identifiant les constantes du mouvement et savoir les résoudre pour des cas simples	6	- Formalisme de Lgrange. Equation d'Euler Lagrange	- Cours magistral - Travaux dirigés

Construire le Hamiltonien d'un système physique et d'obtenir les équations canoniques du mouvement.	6	- Equation de Hamilton. Fonction génératrice de Hamilton. Équation de Hamilton Jacobi.	- Cours magistral - Travaux dirigés
---	---	--	--

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Mécaniques des systèmes : Mécanique analytique, relativité restreinte. MASSON&CIE
Théorie et application de la mécanique générale : Murray R. SPIEGEL, série schaum .
Mécanique du point et des systèmes matériels : J. Ph Pérez, MASSON
Lagrangian Dynamics : Dare A. Wells, McGRAW BOOK COMPANY.
Mécanique des systèmes : Paul Roux, ELLIPSES.
Problèmes de Mécanique analytique : M. Maniton, VUIBERT
Mécanique analytique : B. Brousse, VUIBERT UNIVERSITE.

Cours : Bureautique et Internet

Code : 048BUICL1

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST	Edgard SEIF
CEULN	Edgard SEIF
CEULS	Edgard SEIF

**Département de
référence :**

SVT ■ Chimie ■ Physique ■ Mathématiques □

Matière : Obligatoire ■ Optionnelle □ Optionnelle ouverte □

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
	12.5h				50h

Langue de l'enseignement : Français _____

Prérequis : x

Descriptif de la matière en Français :

L'utilisateur est amené à produire, traiter, exploiter et diffuser des documents numériques qui combinent des données de natures différentes. Les compétences qu'il mobilise peuvent s'exercer en local ou en ligne. Il les met en œuvre en utilisant des logiciels de production de documents d'usage courant (texte, diaporama, classeur, document en ligne sur supports variés).

Ce cours permettra à l'étudiant d'acquérir les connaissances nécessaires pour produire des documents électroniques avec les logiciels Word (lettres, rendu de TP, cv, mémoire, etc.) et Excel (calcul, formules, graphiques, etc.).

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre I. Introduction au logiciel Word

- 4- Fenêtre principale
- 5- Paramétrage du logiciel

Chapitre II. Saisie de documents

- 1- Créer un document
- 2- Parcourir le document
- 3- Rechercher, remplacer
- 4- Copier ou coller
- 5- Correction automatique
- 6- Sauvegarder

Chapitre III. Mise en forme

- 5- Mise en forme des polices, des paragraphes, d'une liste.
- 6- Alignement.
- 7- Appliquer des styles.

Chapitre IV. Les tableaux

- 7- Créer et positionner un tableau.
- 8- Redimensionner le tableau, les colonnes et les lignes.
- 9- Ajouter ou supprimer des lignes et des colonnes.
- 10- Fractionner ou fusionner.
- 11- Conversion tableau / texte.

Chapitre V. Objets graphiques et équations

- 3- Gestion et positionnement des objets.
- 4- Insertion et manipulation d'image.
- 5- Insertion et modification d'équation.

Chapitre VI. Mise en page

- 6- Orientation des pages.
- 7- Manipuler les marges, en-tête et pied de page
- 8- Contrôler les numéros de page.

Chapitre VII. Longs documents et références

- 5- Créer et personnaliser une table des matières.
- 6- Créer une liste de figures.
- 7- Créer une liste de tables.

Chapitre VIII. Introduction au logiciel Excel

- 5- Fenêtre principale.
- 6- Paramétrage du logiciel.

Chapitre IX. Saisie de données

- 1- Créer un document.
- 2- Gestion des feuilles de calcul.
- 3- Sélection de cellules, rechercher, remplacer, insérer et supprimer.
- 4- Sauvegarder.

Chapitre X. Mise en forme

- 1- Éléments de mise en forme.
- 2- Création et application d'un style.
- 3- Mise en forme conditionnelle.
- 4- Largeurs des colonnes et hauteurs des lignes.
- 5- En-tête et pied de page.

Chapitre XI. Les formules

- 1- Opérateurs.
- 2- Références relatives ou absolues.
- 3- Attribution d'un nom.

Chapitre XII. Les fonctions

- 1- Fonctions usuelles : Sum, Min, Max, etc.,

- 2- Arguments, recherche et insertion d'une fonction.
- 3- Saisie directe.

Chapitre XII. Les graphiques

- 1- Création et modifications d'un graphique.
- 2- Gestion de la zone de graphique.
- 3- Graphiques sparkline.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

À l'issu de ce cours les étudiants seront capables :

- Connaître l'environnement de travail du logiciel Word.
- Manipuler un document Word.
- Changer l'apparence d'un document Word.
- Manipuler un tableau Word.
- Gérer des objets graphiques dans un document Word.
- Modifier un document Word d'une manière avancée.
- Ajouter des références dans un document Word.
- Connaître de l'environnement de travail du logiciel Excel.
- Manipuler un document Excel.
- Mettre en forme des données Excel.
- Utiliser des formules Excel.
- Utiliser des fonctions Excel intégrées.
- Insérer et gérer des graphiques dans un fichier Excel.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Connaître l'environnement de travail du logiciel Word	0.5	Chapitre I. Introduction au logiciel Word	Cours Magistral
Manipuler un document Word	0.5	Chapitre II. Saisie de documents	Cours Magistral Travaux pratiques
Changer l'apparence d'un document Word	1	Chapitre III. Mise en forme	Cours Magistral Travaux pratiques
Manipuler un tableau Word	1	Chapitre IV. Les tableaux	Cours Magistral Travaux pratiques
Gérer des objets graphiques dans un document Word	0.5	Chapitre V. Objets graphiques et équations	Cours Magistral Travaux pratiques
Modifier un document Word d'une manière avancée	1	Chapitre VI. Mise en page Chapitre VII. Longs documents et références	Cours Magistral Travaux pratiques

Ajouter des références dans un document Word.	0.5	Chapitre VII. Longs documents et références	Cours Magistral Travaux pratiques
Connaître de l'environnement de travail du logiciel Excel	0.5	Chapitre VIII. Introduction au logiciel Excel	Cours Magistral Travaux pratiques
Manipuler un document Excel	0.5	Chapitre IX. Saisie de données	Cours Magistral Travaux pratiques
Mettre en forme des données Excel	1	Chapitre X. Mise en forme	Cours Magistral Travaux pratiques
Utiliser des formules Excel	1	Chapitre XI. Les formules	Cours Magistral Travaux pratiques
Utiliser des fonctions Excel intégrées	1	Chapitre XII. Les fonctions	Cours Magistral Travaux pratiques
Insérer et gérer des graphiques dans un fichier Excel	1	Chapitre XII. Les graphiques	Cours Magistral Travaux pratiques

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table (30%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Examen sur ordinateur

Evaluation final : **50 %** :

- TPC
- Examen sur table
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Examen sur ordinateur

Supports du cours :

- cours sur Moodle
- cours en format électronique (PowerPoint)

Références bibliographiques

.....

Projet de recherche documentaire

Code ECTS	048MIRDL3	Langue	Français ou anglais
Institution	FS	Temps présentiel	25h
Département	DSV	Charge de travail	
Formation	Licence	personnel de	100h, Travail individuel
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de	Chercheur d'une équipe de		
l'enseignant	recherche		
Horaire			

Présentation de l'UE

Projet de recherche documentaire en L2 – CMI. Ce stage consiste en l'immersion de l'étudiant dans le monde de la recherche et de la bibliographie. L'étudiant intègre une équipe de recherche et discutera une thématique donnée avec son encadrant avant d'entamer la recherche bibliographique sur la thématique en question.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Utiliser diverses méthodes pour communiquer clairement et sans ambiguïté
Développer la capacité de sélectionner et appliquer des méthodes et outils d'analyse et interpréter les résultats de façon critique
Intégrer des connaissances pour formuler des jugements

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Identifier la littérature inhérente au champ de recherche concerné.
Analyser d'une façon critique cette littérature
Rédiger un rapport synthétique
Agir de façon autonome et prendre des initiatives
S'organiser, avoir des méthodes de travail, de la documentation à la gestion de son temps ;
S'exprimer et communiquer de façon concise et précise, argumenter
S'autoévaluer (portfolio)

Contenu et Méthodes

Travail dans une équipe de recherche, utiliser les outils de gestion de la bibliographie, rechercher des articles dans des bases de données, lecture et synthèse des informations identifiées.

Modalités d'évaluation

- Rédiger un rapport synthétique et soutenance orale des travaux

Références bibliographiques

Cours : Journalisme scientifique

Code : 048JSCPL3

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST

Roula Douglas

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire

Optionnelle x

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Roula Douglas	12.5		37.5		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Cette U.E. consiste à inculquer à l'étudiant les techniques de base et les règles qui régissent l'écriture journalistique. A l'issue de ce cours l'étudiant sera capable de:

- connaître les techniques de base de l'écriture journalistique.
- apprécier la pertinence des informations scientifiques susceptibles d'être publiées (choix de l'information) dans la presse généraliste.
- rédiger une nouvelle journalistique, un article de presse scientifique.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Construire un article

Donner de l'information

Écrire pour son lecteur

Maîtriser la structure des phrases

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Écrire pour son lecteur	3	- Identifier sa cible - Mettre en œuvre les lois de proximité - Cerner le rôle des niveaux de lecture	- Exercices d'application - Analyse d'article - Atelier de travail
Donner de l'information	3	- Vulgariser les informations - Rédiger un chapeau - Repérer les informations	- Exercices d'application - Analyse d'article - Atelier de travail

		majeures - Rédiger une brève - Construire le message essentiel	
Construire un article	2	- Rédiger un filet - Hiérarchiser les informations - Connaître les différents plans - Utiliser le plan en pyramide inversée	- Exercices d'application - Analyse d'article - Atelier de travail
Maîtriser la structure des phrases	2	- Utiliser un vocabulaire concret - Travailler la longueur des phrases - Chasser le pléonasme - Soigner l'attaque et la chute	- Exercices d'application - Analyse d'article - Atelier de travail

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un article (40%)
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Projet final

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

AGNES Yves, Manuel de journalisme, écrire pour le journal
 BEGE Jean-François, Manuel de la rédaction, les techniques journalistiques de base
 CUYPERS Dane, Question de style, manuel d'écriture
 FRIEDMAN Michel, Libertés et responsabilités des journalistes et des auteurs
 HERVOUET Loïc, Ecrire pour son lecteur, guide de l'écriture journalistique
 PERRAT Pascal, Écrire à clichés fermés, poncifs et antidotes
 Potter Deborah, Guide du journalisme indépendant

Sem4 :

Cours : Biophysique

Code : 048BPHPL4

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Georges Germanos

Département de référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Intervenants	Distribution des heures d'enseignement				Tâches en non- présentiel
	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	
Georges Germanos	12.5	12.5	75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours a pour but d'initier les étudiants à l'interface scientifique entre plusieurs domaines incluant la physique la biologie et aussi la chimie. Plusieurs applications de la physique dans le monde du vivant font l'objet d'appui aux notions acquises pendant les sessions de cours. Des séances de TP au laboratoire complètent le niveau d'application requis à travers des manipulations expérimentales.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Propriétés élastiques des matériaux biologiques (effort, déformation, flexion, torsion vaisseaux sanguins, artère, travail cardiaque)
- Phénomènes de surfaces (tension superficielle, surfactant pulmonaire, montée de la sève dans les végétaux). Mouvement de convection des fluides (viscosité, débit, circulation sanguine)
- Effets biologiques des rayonnements ionisants (effets moléculaires, cellulaires et tissulaires, conséquences organiques des irradiations, la radiothérapie et la hadronthérapie).
- Ultrason, échographie et imagerie médicale (applications médicales des ultrasons et des rayons X).

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Appliquer les différentes méthodes physiques apprises dans le cours à des problèmes pratiques rencontrés en biologie

Décrire les différences entre différentes techniques d'imagerie médicale

Evaluer les différences entre plusieurs techniques d'irradiation ionisante, calculer l'efficacité biologique relative de différents types de particules

Identifier et définir les liens existant entre les lois de la physique mécanique et la biologie

Reconnaître les applications de la physique mécanique dans le domaine de la biologie et de la médecine.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Identifier et définir les liens existant entre les	5	- Propriétés élastiques des matériaux biologiques (effort, déformation, flexion,	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques

lois de la physique mécanique et la biologie		torsion vaisseaux sanguins, artère, travail cardiaque)	
Appliquer les différentes méthodes physiques apprises dans le cours à des problèmes pratiques rencontrés en biologie	5	- Phénomènes de surfaces (tension superficielle, surfactant pulmonaire, montée de la sève dans les végétaux). Mouvement de convection des fluides (viscosité, débit, circulation sanguine)	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage en ligne sur support numérique (TIC) - Travaux pratiques
Evaluer les différences entre plusieurs techniques d'irradiation ionisante, calculer l'efficacité biologique relative de différents types de particules	5	- Effets biologiques des rayonnements ionisants (effets moléculaires, cellulaires et tissulaires, conséquences organiques des irradiations, la radiothérapie et la hadronthérapie).	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage en ligne sur support numérique (TIC) - Travaux pratiques
Décrire les différences entre différentes techniques d'imagerie médicale	5	- Ultrason, échographie et imagerie médicale (applications médicales des ultrason et des rayons X)	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage en ligne sur support numérique (TIC) - Travaux pratiques

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Compte-rendu des TP (40%)

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Bernard JACROT avec la participation de Eva PEBAY-PEYROULA, Régis MACHE, Claude DEBRU, PHYSIQUE ET BIOLOGIE UNE INTERDISCIPLINARITÉ COMPLEXE, EDP Sciences
K. Schulten and I. Kosztin, Lectures in Theoretical Biophysics, Department of Physics and Beckman Institute University of Illinois at Urbana.

Cours : Initiation à l'électronique

Code : 048IELPL4

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Rana Nassif

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Rana Nassif	25		75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

L'objectif de ce cours est de familiariser les étudiants avec l'électronique de base en leur donnant les éléments nécessaires qui les aident à comprendre le fonctionnement de quelques composants électroniques de base comme les diodes et les transistors.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- La Théorie des semi-conducteurs. La Diode à jonction PN. La Diode Zener. Les LED et autres types des diodes.
- Étude d'un dipôle (R,C) en régime transitoire Étude d'un dipôle (R,L) en régime transitoire
- Le transistor à jonction bipolaire

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Décrire le fonctionnement et les propriétés des diodes à jonction PN, les diodes Zener et les LED

Etudier le fonctionnement dynamique d'un transistor bipolaire et d'identifier ses zones de fonctionnement

Reconnaitre les principaux types de filtres et de schématiser le comportement fréquentiel d'un système à partir du diagramme de Bode.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Décrire le fonctionnement et les propriétés des diodes à jonction PN, les diodes Zener et les LED	7	- La Théorie des semi-conducteurs. La Diode à jonction PN. La Diode Zener. Les LED et autres types des diodes.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Reconnaitre les principaux types de filtres et de schématiser le comportement fréquentiel d'un système	7	- Étude d'un dipôle (R,C) en régime transitoire Étude d'un dipôle (R,L) en régime transitoire	- Cours magistral - Travaux dirigés

à partir du diagramme de Bode.			
Etudier le fonctionnement dynamique d'un transistor bipolaire et d'identifier ses zones de fonctionnement	6	- Le transistor à jonction bipolaire	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Principes d'électronique : Cours et exercices corrigés de Albert Paul Malvino, David J. Bates, Jean-Alain Hernandez – Dunod, 7e édition 2008.

Physique L1: Cours complet avec exercices corrigés de Max Brunel, Nelly Burle, Laurence Chérigier-Kovacic – Pearson, 2014.

Guide pratique de l'Electronique de René Bourgeron - Hachette Technique, 2009

Cours : Introduction à la physique médicale

Code : 048IPMPL4

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Ziad Francis

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Ziad Francis	12.5	12.5	75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours a pour but d'introduire l'étudiant aux applications de la physique en milieu hospitalier. Le contenu se concentre sur les effets des rayonnements ionisants vu la variété de leurs applications utilisées en médecine. Le cours couvre un aperçu qui commence par les principes de base des interactions des particules avec la matière, et qui couvre plusieurs domaines d'application comme la dosimétrie et la radioprotection. La suite est plus dédiée aux applications médicales notamment les techniques de dosimétrie, d'imagerie et de radiothérapie. Après la partie magistrale qui se donne en classe (~10 séances), les étudiants sont accompagnés pendant 2 visites aux centres de radiooncologie de l'HDF et de l'hôpital Mont-Liban où ils pourront voir le milieu et l'appareillage utilisé par les physiciens à l'hôpital.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre 1 : Introduction à la radioactivité

Chapitre 2 : Interaction des photons avec la matière

Chapitre 3 : Notions de dosimétrie et de radioprotection

Chapitre 4 : Production et détection des particules ionisantes

Chapitre 5 : Effets biologiques des rayonnements ionisants et utilisation en radiothérapie (effets moléculaires, cellulaires et tissulaires, conséquences organiques des irradiations, la radiothérapie et la hadronthérapie).

Chapitre 6 : Techniques d'imagerie médicale (scintigraphie, émission de positrons, ultrasons et résonance magnétique).

Résultats d'apprentissage (en Français) :

- Identifier et définir les grandeurs de mesures utilisées dans le domaine des interactions des rayonnements ionisants.
- Estimer l'importance d'une situation d'irradiation et Evaluer les effets biologiques qui y sont attribués.
- Reconnaître les applications des rayonnements ionisants en milieu hospitalier.
- Classifier les différentes techniques d'imagerie médicale
- Expérimenter en utilisant quelques techniques de bases pour la dosimétrie.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
--------------------------	---------	---------	-------------------------

Identifier et définir les grandeurs de mesures utilisées dans le domaine des interactions des rayonnements ionisants	4	- Chapitre 1 : Introduction à la radioactivité Chapitre 2 : Interaction des photons avec la matière Chapitre 3 : Notions de dosimétrie et de radioprotection	- Cours magistral - Travaux dirigés - visite du milieu hospitalier
Estimer l'importance d'une situation d'irradiation et Evaluer les effets biologiques qui y sont attribués	4	- Chapitre 3 : Notions de dosimétrie et de radioprotection Chapitre 4 : Production et détection des particules ionisantes Chapitre 5 : Effets biologiques des rayonnements ionisants et utilisation en radiothérapie (effets moléculaires, cellulaires et tissulaires, conséquences organiques des irradiations)	- Cours magistral - Travaux dirigés - visite du milieu hospitalier
Reconnaître les applications des rayonnements ionisants en milieu hospitalier	4	- Chapitre 4 : Production et détection des particules ionisantes Chapitre 5 : Effets biologiques des rayonnements ionisants et utilisation en radiothérapie (effets moléculaires, cellulaires et tissulaires, conséquences organiques des irradiations)	- Cours magistral - Travaux dirigés - visite du milieu hospitalier
Classifier les différentes techniques d'imagerie médicale	4	- Chapitre 2 : Interaction des photons avec la matière	- Cours magistral - Travaux dirigés - visite du milieu hospitalier
Expérimenter en utilisant quelques techniques de bases pour la dosimétrie	4	- Chapitre 3 : Notions de dosimétrie et de radioprotection	- Cours magistral - Travaux dirigés - visite du milieu hospitalier

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Compte-rendu des visites en milieu hospitalier (40%)

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

P Mayles, A Nahum, J.C Rosenwald, Handbook of Radiotherapy Physics - Theory and Practice, Taylor & Francis (2007).

Elisabeth Moerschel, Guide des techniques de soins en imagerie médicale, Elsevier Masson (2012).

Cours : Logiciel de calcul formel : Maple

Code : 048LCFPL4

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST

Aicha EL Cheikh

Département de référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Aicha El Cheikh	12.5		37.5		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Cette UE constitue une initiation à Maple pour effectuer des calculs formels utiles pour la résolution de problèmes de physique. Les étudiants apprennent à travailler sur des quantités numériques (entières, réelles, complexes), avec des polynômes, des fonctions, ou des séries. Ils apprennent à réaliser sous Maple des dérivations, des intégrations, des résolutions de systèmes d'équations linéaires, des inversions de matrices, des développements asymptotiques ou encore des résolutions d'équations différentielles sous forme symbolique, c'est-à-dire en gardant des inconnues dans la résolution.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Présentation ; Les objets Maple ; Analyse ; Algèbre linéaire ; Affectation, évaluation, simplification ; Structures Maple ; Résolution d'équations ; Le graphisme ; La programmation ; Applications ; Lettres grecques ; Packages Maple ; Messages d'erreur ; Fonctions Maple ; Fonctions d'exportation ; Liste des tableaux

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Connaître l'environnement de travail du logiciel Maple

Effectuer des dérivations et des intégrations

Effectuer des sommes et des produits sur des vecteurs et matrices ainsi que sur leurs éléments

Exécuter des commandes de bases

Manipuler les équations différentielles

Manipuler les vecteurs et les matrices

Utiliser le langage de programmation du logiciel

Utiliser les fonctions intégrées du logiciel

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
--------------------------	---------	---------	-------------------------

Connaître l'environnement de travail du logiciel Maple	10	Présentation ; Les objets Maple ; Analyse ; Algèbre linéaire ; Affectation, évaluation, simplification ; Structures Maple ; Résolution d'équations ; Le graphisme ; La programmation ; Applications ; Lettres grecques ; Packages Maple ; Messages d'erreur ; Fonctions Maple ; Fonctions d'exportation ; Liste des tableaux	Cours magistral Travaux dirigés Travaux pratiques
--	----	--	---

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Keith O. Geddes, Gaston H. Gonnet, Bruce W. Char, « Maple User's Manual, Second Edition [archive] », Université de Waterloo, 1982

MAPLE . Cours et applications, 1ère et 2ème années toutes filières, Lionel Porcheron, Dunod

Cours: Logiciel de calcul numérique : Matlab

Code ECTS	048LCNML4	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	12.5h
Département	DMA	Charge de travail	
Formation	Licence	personnel de	50h
Crédits ECTS	2	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	4		
Nom de	BEJJANI Nadine		
l'enseignant	SEIF Edgard		
Horaire	Groupe 1		
	Groupe 2		

Présentation de l'UE

MATLAB est un logiciel de calcul numérique. Il permet de manipuler des matrices, d'afficher des courbes et des données, de mettre en œuvre des algorithmes, de créer des interfaces utilisateurs, et ceci à travers un langage de programmation interactif spécifique. MATLAB est utilisé dans des domaines très variés comme l'ingénierie, les sciences et l'économie dans un contexte aussi bien industriel que pour la recherche.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Licence de mathématiques

Concevoir des algorithmes de calculs en différents langages informatiques

Expliquer les notions élémentaires et fondamentales en informatique

Exploiter des logiciels de calcul formel et numérique

Reconnaître les notions de base des disciplines partenaires des mathématiques pour des formations professionnalisantes et pour la recherche

Résoudre des systèmes d'équations linéaires, non-linéaires, algébriques et différentielles

-Licence en physique

Développer une argumentation

Effectuer des calculs informatiques liés à des problèmes de physiques à l'aide de logiciels appropriés

Utiliser les langages de programmation et les logiciels appropriés d'investigation en physique et en mathématiques.

Utiliser les méthodes mathématiques et numériques les plus communément abordées en physique

-Licence en sciences de la vie et de la terre-biochimie

Maîtriser les fondamentaux des différentes disciplines concernées.

Reconnaître les disciplines partenaires des SVT pour des formations professionnalisantes ou pour la recherche

Reconnaître les disciplines partenaires des SVT pour des formations professionnalisantes ou pour la recherche.

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Connaître la recherche des racines d'un système d'équation
- Connaître l'environnement de travail du logiciel Matlab
- Effectuer des dérivations et des intégrations

- Effectuer des sommes et des produits sur des vecteurs et matrices ainsi que sur leurs éléments
- Exécuter des commandes de bases
- Manipuler les équations différentielles
- Manipuler les graphes 2D
- Manipuler les graphiques 3D
- Manipuler les vecteurs et les matrices
- Utiliser le langage de programmation du logiciel
- Utiliser les fonctions intégrées du logiciel

Contenu et Méthodes

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen final - deuxième session
- Examen partiel

Références bibliographiques

Cours : Ondes et Optique Ondulatoire

Code : 048OSLPL4

Nombre de crédits : 6

Enseignant(e) (s) :

CST

Wehbeh Farah

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Wehbeh Farah	37.5		112.5		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Le cours vise à initier les étudiants aux ondes et aux systèmes linéaires ordinaires ou généralisés. Ainsi, quelque soit le type d'ondes rencontré lors d'un problème, les étudiants auront les outils pour le résoudre. Ce cours permet aussi aux étudiants de comprendre les notions d'onde lumineuse (polarisation) et d'intensité optique ; de calculer la figure d'interférence produite par des ondes planes, des ondes sphériques ou une combinaison de celles-ci et calculer, dans certains cas, l'intensité lumineuse après diffraction de la lumière ; savoir ce qu'est un réseau optique et son effet sur la lumière.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Oscillateurs libres, amortis, forcés, couplés avec plusieurs degrés de liberté)
- Ondes stationnaires, Ondes progressives, Equation d'ondes, fréquence, longueur d'onde, vitesse de phase et de groupe, énergie, Effet Doppler
- Interférences non localisées par division du front d'onde. Interférences localisées par division d'amplitude : franges d'égale inclinaison et d'égale épaisseur. Interféromètre de Fabry – Pérot. Diffraction à l'infini d'une onde plane. Réseaux optiques parfaits
- Polarisation linéaire, elliptique circulaire... Polariseurs, cristaux biréfringents, ... Loi de Malus, Matrice de Jones

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Définir les polarisations possibles pour divers types d'ondes; Décrire une polarisation donnée par une expression mathématique appropriée. Modifier une polarisation par des éléments optiques
Expliquer et justifier mathématiquement les manifestations de bases des phénomènes d'interférences localisés, non localisés, multiples (Fabry – Pérot), diffraction (sources, fentes, réseaux).
Identifier les caractéristiques d'une onde périodique.
Résoudre les équations du mouvement des différents oscillateurs et analyser le résultat obtenu.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Résoudre les équations du mouvement des différents	8	- Oscillateurs libres, amortis, forcés, couplés avec plusieurs degrés de liberté)	- Cours magistral - Travaux dirigés

oscillateurs et analyser le résultat obtenu.			
Identifier les caractéristiques d'une onde périodique .	7	- Ondes stationnaires, Ondes progressives, Equation d'ondes, fréquence, longueur d'onde, vitesse de phase et de groupe, énergie, Effet Doppler	- Cours magistral - Travaux dirigés
Expliquer et justifier mathématiquement les manifestations de bases des phénomènes d'interférences localisés, non localisés, multiples (Fabry – Pérot), diffraction (sources, fentes, réseaux).	8	- Interférences non localisées par division du front d'onde. Interférences localisées par division d'amplitude : franges d'égale inclinaison et d'égale épaisseur. Interféromètre de Fabry – Pérot. Diffraction à l'infini d'une onde plane. Réseaux optiques parfaits	- Cours magistral - Travaux dirigés
Définir les polarisations possibles pour divers types d'ondes; Décrire une polarisation donnée par une expression mathématique appropriée. Modifier une polarisation par des éléments optiques	7	- Polarisation linéaire, elliptique circulaire... Polariseurs, cristaux biréfringents, ... Loi de Malus, Matrice de Jones	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Cours de physique des vibrations : A. FOUILLE et P. DERETHE. Eyrolles. Editeur Paris.

Physique des ondes : Christian FRERE. Ellipses

Physique des ondes : Stéphane OLIVIER. Lavoisier. TEC et DOC.

Ondes : BREBEC ... HACHETTE

Cours : Physique et Arts

Code : 048PHAPL4

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Rana Nassif

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire

Optionnelle x

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Rana Nassif	25		75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Le cours de Physique et Arts est une introduction à la physique du son et de la lumière avec des applications dans la musique et les arts visuels. Ce cours fournit un aperçu de la façon dont la physique et l'art sont profondément interconnectés.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- I. Introduction
- II. Physique dans la peinture
- III. Physique dans la musique
- IV. Physique dans l'animation

Résultats d'apprentissage (en Français) :

- Comprendre le lien existant entre la physique et l'art
- Analyser le fonctionnement des différents instruments de musique
- Comprendre les différentes méthodes d'analyse scientifiques et de datation des œuvres d'art
- Comprendre la physique derrière les animations ainsi que les effets spéciaux.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Comprendre le lien existant entre la physique et l'art	5	Introduction Physique dans la peinture Physique dans la musique Physique dans l'animation	- Cours magistral - Apprentissage par projet - Classe inversée
Analyser le fonctionnement des	5	Physique dans la musique	- Cours magistral - Apprentissage par projet - Classe inversée

différents instruments de musique			
Comprendre les différentes méthodes d'analyse scientifiques et de datation des œuvres d'art	5	Physique dans la peinture	- Cours magistral - Apprentissage par projet - Classe inversée
Comprendre la physique derrière les animations ainsi que les effets spéciaux.	5	Physique dans l'animation	- Cours magistral - Apprentissage par projet - Classe inversée

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : projet (40%)

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- G. L.-J, Cours de physique générale appliquée aux arts -. Nabu Press, 2010. Accessed: Jan. 06, 2022.

Cours : Successful Job Hunting

Code : 048SJHPL4

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST

Cynthia Hermes

Département de référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire

Optionnelle x

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Cynthia Hermes	12.5		37.5		

Langue de l'enseignement : Anglais

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Le cours consiste à initier les étudiants à la vie professionnelle ainsi qu'à ses demandes en termes de développement personnel et connaissances techniques.

1-Répondre à une offre d'emploi (mail de candidature, lettre de motivation, CV)

2-Comment passer un entretien d'embauche (tenue vestimentaire ; langage corporel ; comment se présenter ; dos and don'ts ; etc.)

3-Rechercher une offre d'emploi (profil sur linkedin ; rechercher une offre sur linkedin, twitter, ... ; poster son CV sur Monster, Bayt and co., ... ; rechercher des offres d'emplois sur les sites des institutions, entreprises, hôpitaux, industries, ... ; etc.)

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Role plays - Defining the importance of your body language - Defining the importance of the setting of the interview - Controlling your gestures and movements during the interview - Reading the interviewer's body language
- CV drafting - Presenting and discussing a good CV v/s a bad CV - Selecting your standardized template - Do's and Don'ts when writing a CV
- Cover Letter and application drafting - Writing a CL : Do's and Don'ts - Filling an application online - Sending emails to job employers - Creating a LinkedIn profile - Ensuring a proper follow up
- Filling an application online - Sending emails to job employers - Creating a LinkedIn profile - Ensuring a proper follow up
- Before an interview - Open discussion - Handling the first phone call with the employer - Preparing yourself for an interview - Role plays
- During the interview - Presenting yourself properly - Answering all questions : Do's and Don'ts - Asking the appropriate questions - Closing the interview - Ensuring a proper follow up on your application
- After your recruitment - Negotiating your contract - Asking the proper questions before signature - Taking into consideration the importance of your probation period - General tips : Social Media/ Types of enterprises.... - Q&A

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Contrôler son langage corporel

Créer sa propre candidature sur les réseaux sociaux.
 Gérer un entretien professionnellement.
 Intégrer correctement le sein d'une entreprise.
 Rechercher et postuler à des offres d'emplois.
 Rédiger un Cv et une Lettre de Motivation professionnels.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Contrôler son langage corporel	2	- - Role plays - Defining the importance of your body language - Defining the importance of the setting of the interview - Controlling your gestures and movements during the interview - Reading the interviewer's body language	- Exercices d'application - Atelier de travail
Gérer un entretien professionnellement.	2	- V. Before an interview - Open discussion - Handling the first phone call with the employer - Preparing yourself for an interview - Role plays - VI. During the interview - Presenting yourself properly - Answering all questions : Do's and Don'ts - Asking the appropriate questions - Closing the interview - Ensuring a proper follow up on your application	- Exercices d'application - Atelier de travail
Rédiger un Cv et une Lettre de Motivation professionnels.	2	- II. CV drafting - Presenting and discussing a good CV v/s a bad CV - Selecting your standardized template - Do's and Don'ts when writing a CV - III. Cover Letter and application drafting - Writing a CL : Do's and Don'ts - Filling an application online - Sending emails to job employers - Creating a LinkedIn profile - Ensuring a proper follow up	- Exercices d'application - Atelier de travail
Créer sa propre candidature sur les réseaux sociaux.	2	- - Filling an application online - Sending emails to job employers - Creating a LinkedIn profile -	- Exercices d'application - Atelier de travail

		Ensuring a proper follow up	
Intégrer correctement le sein d'une entreprise.	2	- X. After your recruitment - Negotiating your contract - Asking the proper questions before signature - Taking into consideration the importance of your probation period - General tips : Social Media/ Types of entreprises.... - Q&A	

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un article
- Autre (précisez) : CV et profil linkedIn (40%)

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Jeu de rôle (simulation d'un entretien d'embauche)

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Job Hunting - La recherche d'emploi et l'entretien d'embauche en anglais, Victoria Metherell
 Perfect Phrases for the Perfect Interview: Hundreds of Ready-to-Use Phrases That Succinctly Demonstrate Your Skills, Your Experience and Your Value in ... and Your V (Perfect Phrases Series) Paperback – April 21, 2005 by Carole Martin

Sem5 :

Cours : Mathématiques pour physiciens

Code : 048MPHPL5

Nombre de crédits : 6

Enseignant(e) (s) :

CST

Marie Abboud

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Marie Abboud	37.5		112.5		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

L'analyse complexe, l'analyse de Fourier et les transformations intégrales possèdent de nombreuses applications dans les sciences de l'ingénieur et du physicien. Le cours couvre : l'étude des méthodes de base de la théorie des fonctions analytiques d'une variable complexe, l'analyse harmonique qui étudie la représentation des fonctions ou des signaux comme superposition d'ondes de base en approfondissant et généralisant les notions de série de Fourier et de transformée de Fourier, ainsi que les transformations intégrales, notamment la transformée de Laplace qui permet de transformer un problème d'analyse linéaire en un problème de résolution d'une équation algébrique.

Le cours consiste à familiariser les étudiants de licence de physique avec l'analyse de Fourier et l'analyse complexe pour calculer des intégrales définies et pour résoudre des équations différentielles et des équations aux dérivées partielles.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- I. Fonction d'une variable complexe. Théorème des résidus et Applications au calcul d'intégrales définies : Théorème des résidus, Calcul des résidus, Lemmes de Jordan - Théorèmes généraux, Applications de la méthode des résidus au calcul d'intégrales définies
- II. Série de Fourier. Rappels ; Séries trigonométriques : Définition, Calcul des coefficients ; Développement en série de Fourier d'une fonction périodique : Théorème de Dirichlet, Vocabulaire propre à la physique, Cas d'une fonction paire ou impaire, Forme complexe de la série de Fourier, Identité de Parseval, Intégration et dérivation des séries de Fourier
- III. Transformation de Fourier. Transformée de Fourier ; Transformée de Fourier inverse ; Propriétés de la transformée de Fourier ; Applications
- IV. Transformation de Laplace. Transformée de Laplace inverse. Applications de la transformation de Laplace : Intégration des équations différentielles linéaires à coefficients constants, Résolution des équations intégrales

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Appliquer les notions de séries à l'étude des séries de Fourier

Appliquer les transformations de Fourier et de Laplace et leurs propriétés pour résoudre des équations différentielles, des équations intégrales et calculer des intégrales
 Calculer les résidus, appliquer le calcul de résidus pour calculer des intégrales définies et déterminer le nombre de zéros et de pôles d'une fonction méromorphe
 Choisir et utiliser des méthodes et des outils fondamentaux de calcul pour résoudre des problèmes pratiques rencontrés en physique
 Déterminer les points singuliers isolés d'une fonction analytique, calculer le développement de Laurent au voisinage d'un point singulier.
 Identifier et définir les étapes nécessaires pour résoudre un problème
 Reconnaître les différents types d'intégrales et d'équations différentielles rencontrées et identifier leurs différentes méthodes de solution

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Choisir et utiliser des méthodes et des outils fondamentaux de calcul pour résoudre des problèmes pratiques rencontrés en physique	4	- Fonction d'une variable complexe. Série de Fourier. Transformation de Fourier. Transformation de Laplace	- Cours magistral - Travaux dirigés
Reconnaître les différents types d'intégrales et d'équations différentielles rencontrées et identifier leurs différentes méthodes de solution	4	- Fonction d'une variable complexe. Série de Fourier. Transformation de Fourier. Transformation de Laplace. Théorème des résidus et Applications au calcul d'intégrales définies : Théorème des résidus, Calcul des résidus, Lemmes de Jordan - Théorèmes généraux, Applications de la méthode des résidus au calcul d'intégrales définies	- Cours magistral - Travaux dirigés
Appliquer les notions de séries à l'étude des séries de Fourier	6	- Série de Fourier – Rappels ; – Séries trigonométriques : Définition, Calcul des coefficients ; – Développement en série de Fourier d'une fonction périodique : Théorème de Dirichlet, Vocabulaire propre	- Cours magistral - Travaux dirigés

		à la physique, Cas d'une fonction paire ou impaire, Forme complexe de la série de Fourier, Identité de Parseval, Intégration et dérivation des séries de Fourier	
Calculer les résidus, appliquer le calcul de résidus pour calculer des intégrales définies et déterminer le nombre de zéros et de pôles d'une fonction méromorphe	4	- Théorème des résidus et Applications au calcul d'intégrales définies : Théorème des résidus, Calcul des résidus, Lemmes de Jordan - Théorèmes généraux, Applications de la méthode des résidus au calcul d'intégrales définies	- Cours magistral - Travaux dirigés
Déterminer les points singuliers isolés d'une fonction analytique, calculer le développement de Laurent au voisinage d'un point singulier.	4	- Séries de fonctions holomorphes : Convergence de séries complexes, Séries de Taylor, Séries de Laurent ;	- Cours magistral - Travaux dirigés
Identifier et définir les étapes nécessaires pour résoudre un problème	4	- Série de Fourier. Transformation de Fourier. Transformation de Laplace	- Cours magistral - Travaux dirigés
Appliquer les transformations de Fourier et de Laplace et leurs propriétés pour résoudre des équations différentielles, des équations intégrales et calculer des intégrales	4	- III. Transformation de Fourier – Transformée de Fourier ; – Transformée de Fourier inverse ; – Propriétés de la transformée de Fourier ; – Applications ; IV. Transformation de Laplace – Transformée de Laplace – Transformée de Laplace inverse – Applications de la transformation de	- Cours magistral - Travaux dirigés

		Laplace : Intégration des équations différentielles linéaires à coefficients constants, Résolution des équations intégrales	
--	--	---	--

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Mathématiques pour la physique, Exercices et problèmes corrigés, M. Mamode, Ellipses, 2001.
 Advanced Mathematics for Engineers and Physicists, L.A. Pipes, McGraw-Hill, 1958.
 Méthodes mathématiques pour les sciences physiques, L. Schwartz, Hermann, Paris, 1968.
 Schaum's Outline of Theory and Problems of Advanced Mathematics for Engineers and Scientists, M.R. Spiegel, A.N. Pettitt, McGraw-Hill, 1980.

Cours : Mécanique quantique

Code : 048MEQPL5

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Marie Abboud

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Marie Abboud	25		75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

La mécanique quantique est la théorie mathématique et physique décrivant la structure et l'évolution dans le temps et l'espace des phénomènes physiques à l'échelle de l'atome et en dessous. Le cœur de la mécanique quantique repose sur l'utilisation d'amplitudes de probabilité pour caractériser tous les processus physiques possibles. Un système quantique est alors représenté par une fonction mathématique appelée fonction d'onde. Ce cours a pour objectif d'énoncer le plus clairement possible les principes de base de la mécanique quantique.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Introduction à la mécanique quantique et Outils mathématiques de la mécanique quantique
- Postulats et formalisme de la mécanique quantique.
- Applications des postulats à quelques systèmes représentatifs

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Reconnaitre les outils mathématiques de la mécanique quantique.

Appliquer le formalisme de Dirac à des systèmes microscopiques simples.

Etablir la correspondance entre la mécanique classique et la mécanique quantique.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Reconnaitre les outils mathématiques de la mécanique quantique.	8	- Introduction à la mécanique quantique et Outils mathématiques de la mécanique quantique	- Cours magistral - Travaux dirigés
Appliquer le formalisme de Dirac à des systèmes microscopiques simples.	7	- Postulats et formalisme de la mécanique quantique .	- Cours magistral - Travaux dirigés
Etablir la correspondance entre la mécanique	5	- Applications des postulats à quelques	- Cours magistral - Travaux dirigés

classique et la mécanique quantique.		systèmes représentatifs	
--------------------------------------	--	-------------------------	--

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Mécanique Quantique, Vol. 1, C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloë, Ed. Herman, Paris (1973).

Comprenons-nous vraiment la mécanique quantique ? F. Laloë, Ed. CNRS, Paris (2011).

Mécanique quantique, J.L. Basdevant Ed. Ecole polytechnique.

P.A. Martin, F. Rothen, Many-Body Problems and quantum field theory, Springer, Berlin (2002).

Cours : Mécanique des fluides

Code : 048MFLPL5

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Georges Germanos

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Intervenants	Distribution des heures d'enseignement				Tâches en non- présentiel
	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	
Georges Germanos	25		75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

La mécanique des fluides est une branche de la mécanique des milieux continus. Elle comprend l'étude des gaz et des liquides à l'équilibre (hydrostatique) et en mouvement (cinématique et dynamique des fluides), ainsi que l'étude de l'interaction de ces derniers avec les corps solides. C'est un domaine de recherche très actif avec de nombreux problèmes non résolus ou partiellement résolus. Cette branche de physique englobe une variété de problèmes allant de l'étude de l'écoulement sanguin à l'écoulement de pétrole. Les sujets abordés couvrent tous les aspects du comportement des fluides incompressibles, visqueux ou non visqueux.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- I - Physique des Fluides. I.1 Coefficient de transport macroscopiques. I.2 Modèle microscopique des coefficients de transport. I.3 Effets de surface et tension superficielle. I.4 Diffusion et convection de la quantité de mouvement. I.5 Transport de quantité de mouvement dans un écoulement de cisaillement. I.6 Comparaison entre les mécanismes de diffusion et de convection.
- II - Statique des Fluides. II.1 Définition de la pression. II.2 Equation fondamentale de la statique des fluides. II.3 Calcul des forces de pression. II.4 Théorème d'Archimède.
- III - Cinématique des Fluides. III.1 Description du mouvement d'un fluide. III.2 Accélération d'une particule de fluide. III.3 Lignes et tubes de courant, trajectoire, ligne d'émission. III.4 Déformation dans les écoulements. III.5 Equation de continuité. III.6 Fonction de courant. III.7 Potentiel des vitesses. III.8 Ecoulement potentiels, plans. III.9 Potentiel complexe des vitesses.
- IV - Dynamique des Fluides : Théorème de Bernoulli. Théorème des quantités de mouvement - Théorème d'Euler. Théorème de Belanger. Pertes de charges singulières. Matrice des contraintes. Tenseur des contraintes de viscosité. Tenseur des taux de déformation. Fluides non newtonien. Equation de la dynamique d'un fluide dans le cas général. Equation de Navier-Stokes du mouvement d'un fluide newtonien

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Rappeler les propriétés physiques des fluides

Évaluer les forces exercées par un fluide au repos ;

Interpréter les phénomènes de base mis en jeu en cinématique des fluides.

Décrire la mécanique des fluides parfaits et réels ainsi que leurs écoulements.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Rappeler les propriétés physiques des fluides	5	- I - Physique des Fluides. I.1 Coefficient de transport macroscopiques. I.2 Modèle microscopique des coefficients de transport. I.3 Effets de surface et tension superficielle. I.4 Diffusion et convection de la quantité de mouvement. I.5 Transport de quantité de mouvement dans un écoulement de cisaillement. I.6 Comparaison entre les mécanismes de diffusion et de convection.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Évaluer les forces exercées par un fluide au repos ;	5	- II - Statique des Fluides. II.1 Définition de la pression. II.2 Equation fondamentale de la statique des fluides. II.3 Calcul des forces de pression. II.4 Théorème d'Archimède.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Interpréter les phénomènes de base mis en jeu en cinématique des fluides.	5	- III - Cinématique des Fluides. III.1 Description du mouvement d'un fluide. III.2 Accélération d'une particule de fluide. III.3 Lignes et tubes de courant, trajectoire, ligne d'émission. III.4 Déformation dans les écoulements. III.5 Equation de continuité. III.6 Fonction de courant. III.7 Potentiel des vitesses. III.8 Ecoulement potentiels, plans. III.9 Potentiel complexe des vitesses.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Décrire la mécanique des fluides parfaits et réels ainsi que leurs écoulements ;	5	- IV - Dynamique des Fluides : Théorème de Bernoulli. Théorème des quantités de mouvement - Théorème d'Euler. Théorème de Belanger. Pertes de charges singulières. Matrice des contraintes. Tenseur des contraintes de viscosité. Tenseur des taux de déformation. Fluides non newtonien. Equation de la dynamique d'un fluide dans le cas général. Equation de Navier-Stokes du mouvement d'un fluide newtonien	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Mécanique des fluides - Paris- Dunod Université, Bordas R. Ouziaux, J. Perrier - 1978 -
Mécanique des fluides appliquée - Paris - Dunod Université, Bordas R. Comolet - 1990 -
Mécanique expérimentale des fluides : Tome 1 - Statique et dynamique des fluides non
visqueux, 5ème édition - Paris - Masson R. Comolet - 1994 - Mécanique expérimentale des
fluides : Tome 2 - Dynamique des fluides réels, turbomachines, 4ème édition - Paris - Masson R.
Comolet, J. Bonnin - 1986 - Mécanique expérimentale des fluides : Tome 3 - Recueil de
problèmes, 4ème édition - Paris - Masson B.R. Munson, D.F. Young, T.H. Okiishi & W.W.
Huebsch « Fundamentals of Fluid Mechanics », 6th Ed., Wiley & Sons Inc., ISBN 978-0-470-
39881-4, 2010

Cours : Relativité Restreinte

Code : 048RERPL5

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Wehbeh Farah

Département de référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Wehbeh Farah	25		75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

La relativité restreinte a pour objectifs de bien comprendre la relativité de la simultanéité et des mesures de temps et de longueur, être en mesure de tracer des diagrammes de Minkowski pour résoudre des problèmes, d'utiliser les transformations de Lorentz pour le champ, d'introduire le formalisme quadridimensionnel et de résoudre des problèmes de collisions dans le repère du laboratoire et dans le repère d'impulsion nulle.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Introduction. Transformations de Lorentz : Dilatation du temps, contraction de l'espace, simultanéité et synchronisation, effet Doppler relativiste, paradoxe des horloges, ... Transformation de la vitesse. Espace-temps : invariance de l'intervalle entre deux événements, classification des intervalles entre les événements, cône de lumière. Formalisme quadri-dimensionnel
- Formulation covariante de l'électrodynamique : transformation de Lorentz pour le champ, quadri-vecteur courant, forme covariante des équations de Maxwell.
- Espace-temps : invariance de l'intervalle entre deux événements, classification des intervalles entre les événements, cône de lumière. Formalisme quadri-dimensionnel : quadri-vecteurs, quadri-tenseurs, quadri-vecteurs vitesse et accélération
- Mécanique relativiste : énergie et impulsion, forme relativiste des lois de Newton, quadri-vecteur énergie - impulsion, quadri-vecteur de Minkowski, centre de masse, désintégration et collision élastique des particules.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Reconnaitre les principes fondamentaux de la relativité restreinte, et le formalisme quadri-dimensionnel.
Appliquer les transformations de Lorentz pour le champ,
Illustrer des diagrammes de Minkowski de l'espace – temps pour résoudre des problèmes,
Résoudre des problèmes de collisions et de désintégrations dans le repère du laboratoire et dans le repère d'impulsion nulle.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Reconnaitre les principes	5	- Introduction. Transformations de	- Cours magistral - Travaux dirigés

fondamentaux de la relativité restreinte, et le formalisme quadri-dimensionnel.		Lorentz : Dilatation du temps, contraction de l'espace, simultanéité et synchronisation, effet Doppler relativiste, paradoxe des horloges, ... Transformation de la vitesse. Espace-temps : invariance de l'intervalle entre deux événements, classification des intervalles entre les événements, cône de lumière. Formalisme quadri-dimensionnel .	
Appliquer les transformations de Lorentz pour le champ,	5	- Formulation covariante de l'électrodynamique : transformation de Lorentz pour le champ, quadri-vecteur courant, forme covariante des équations de Maxwell.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Illustrer des diagrammes de Minkowski de l'espace – temps pour résoudre des problèmes,	5	- Espace-temps : invariance de l'intervalle entre deux événements, classification des intervalles entre les événements, cône de lumière. Formalisme quadri-dimensionnel : quadri-vecteurs, quadri-tenseurs, quadri-vecteurs vitesse et accélération	- Cours magistral - Travaux dirigés
Résoudre des problèmes de collisions et de désintégrations dans le repère du laboratoire et dans le repère d'impulsion nulle.	5	- - Mécanique relativiste : énergie et impulsion, forme relativiste des lois de Newton, quadri-vecteur énergie - impulsion, quadri-vecteur de Minkowski, centre de masse, désintégration et collision élastique des particules.	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC

- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Introduction à la relativité : Jean Louis BOBIN, Pavages, DIDEROT EDITEUR, ART ET SCIENCES

Mécaniques des systèmes : Mécanique analytique, relativité restreinte. MASSON&CIE

Relativité : M. BORATAV, R. KERNER. ELLIPSES.

Relativité : Problèmes résolus. H. LUMBROSO. McGRAW-HILL.

Relativité restreinte : Cours, exercices et problèmes résolus. M. HULIN, N. HULIN, L. MOUSSELIN. DUNOD

Cours : Nanotechnologies

Code : 048NANOL5

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Georges Germanos

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Intervenants	Distribution des heures d'enseignement				
	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Georges Germanos	25		75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Les nanotechnologies sont de plus en plus présentes dans notre quotidien et représentent un marché en très forte croissance. Ce cours se présente dans le contexte de valorisation / concrétisation des connaissances des étudiants L3, cumulées au cours de leur parcours scientifique. Ce cours aborde les connaissances de base sur les nanomatériaux et les nanotechnologies qui ont ou auront un impact considérable dans les domaines scientifiques et technologiques, mais aussi économiques, voire sociétaux. A la suite d'une introduction générale sur les nanosciences, le cours donne un aperçu des principales méthodes de fabrication à l'échelle nanométrique. En particulier, on montre comment les outils des nanotechnologies (microscopies à champ proche, lithographie) permettent d'appréhender, voire transformer, les systèmes bio et/ou organiques à l'échelle des atomes et des molécules, d'une part, et dans quelle mesure les principes de base (auto-assemblage) de la biologie peuvent être exploités pour fabriquer de nouveaux matériaux et dispositifs, d'autre part. En outre, ce cours fera le point sur l'apport potentiel des nanomatériaux dans des domaines aussi variés que la médecine, l'électronique, spatiale, biotechnologiques, biomédicale, environnement, et l'optique. Des sujets de recherche actuels en nanosciences seront présentés et discutés afin de comprendre quelles sont les propriétés nouvelles recherchées à très petite échelle.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Applications et perspectives des nanomatériaux Applications en médecine, électronique, agroalimentaire, cellule énergétique, cellule solaire, batteries, qualité de l'air, détecteur chimique...
- Fabrication de nanomatériau Approches de synthèse (top-down et bottom up), lithographie optique et électronique, les procédés chimiques, physiques et mécaniques, Méthode sol-gel, Synthèse par Pyrolyse, Synthèse par microémulsion, synthèse par coprécipitation, l'arc électrique, ablation au laser, dépôt chimique en phase vapeur (CVD).
- Spectroscopie d'absorption optique, Photoluminescence, Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier, Spectroscopie Raman, Spectrométrie de rétrodiffusion de Rutherford, Spectrométrie de masse ionique secondaire, Microscopie électronique à balayage, Microscopie électronique en transmission, Diffusion de RX à petit angle, Microscopie électronique à transmission environnementale.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Donner un aperçu des différents domaines qui sont concernés par les nanosciences et en exposer les principes et concepts scientifiques.

Présenter les diverses techniques de fabrication des nanomatériaux : approches ascendante (bottom-up) et descendante (top-down), croissance,
 Introduire les techniques de caractérisations de pointe pour les analyses structurale, chimique, optique et électrique des nanomatériaux.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Donner un aperçu des différents domaines qui sont concernés par les nanosciences et en exposer les principes et concepts scientifiques.		- Applications et perspectives des nanomatériaux Applications en médecine, électronique, agroalimentaire, cellule énergétique, cellule solaire, batteries, qualité de l'air, détecteur chimique....	- Cours magistral - Travaux dirigés - Etude de cas
Présenter les diverses techniques de fabrication des nanomatériaux : approches ascendante (bottom-up) et descendante (top-down), croissance,...		- Fabrication de nanomatériau Approches de synthèse (top-down et bottom up), lithographie optique et électronique, les procédés chimiques, physiques et mécaniques, Méthode sol-gel, Synthèse par Pyrolyse, Synthèse par microémulsion, synthèse par coprécipitation, l'arc électrique, ablation au laser, dépôt chimique en phase vapeur (CVD).	- Cours magistral - Travaux dirigés - Etude de cas
Introduire les techniques de caractérisations de pointe pour les analyses structurale, chimique, optique et électrique des nanomatériaux.		- Spectroscopie d'absorption optique, Photoluminescence, Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier, Spectroscopie Raman, Spectrométrie de rétrodiffusion de Rutherford, Spectrométrie de masse ionique secondaire, Microscopie électronique à balayage, Microscopie électronique en transmission, Diffusion de RX à petit angle, Microscopie électronique à transmission environnementale.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Etude de cas

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Projet (40%)

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

1. BADILLO, Patrick-Yves. Les nanotechnologies : un nouveau paradigme. Agence Nationale de la Recherche (ANR), 2012. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:77622>
2. VARADAN, Vijay. Nanoscience and Nanotechnology in Engineering. Agence World Scientific Publishing, 2010
3. PAUTRAT, Jean-Louis Vijay. Nanosciences: Evolution or revolution? Comptes Rendus Physique, Volume 12, Issue 7, 2011

Cours : Astronomy (Sciences de l'Univers et Astrophysique)

Code : 048EMGPL3

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Elias Kammoun

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire

Optionnelle x

Optionnelle ouverte

Intervenants	Distribution des heures d'enseignement				Tâches en non- présentiel
	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	
Elias Kammoun	25		75		

Langue de l'enseignement : Anglais

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Le cours consiste à initier les étudiants à l'astronomie. Il portera une attention particulière à la recherche et aux progrès les plus récents dans le domaine. Au cours du semestre, le cours évoluera suivant la même trajectoire que celle de l'Univers : l'expansion. Ceci dit, il s'agit de s'initier à la sphère céleste et à l'astronomie à l'œil nu, pour ensuite élargir le champ en s'intéressant au système solaire, aux galaxies et à leur évolution et de poursuivre cette expansion jusqu'à aboutir au moment zéro de l'Univers, le Big Bang.

Comment l'Univers est-il formé et comment finira-t-il ? Comment le soleil mourra-t-il ? Existe-t-il une vie au-delà du système solaire ? Si oui, comment pourrait-on la trouver ? Qu'y a-t-il au cœur des trous noirs ? Ce cours répondra, entre autres, aux questions précédentes.

Durant le cours, les étudiants seront exposés aux techniques et méthodologies de recherche, ainsi qu'aux résultats les plus avancés dans chacun des domaines présentés. Les travaux dirigés permettront aux étudiants d'appliquer directement ce qu'ils ont acquis durant les séances, tout en leur présentant des exemples réels et concrets des problèmes auxquels font face les astronomes dans leur métier.

En outre, un(e) ou deux astronomes leaders dans leurs domaines de recherche seront invités à intervenir le temps d'une ou de deux séances afin de présenter leur parcours aux étudiants. Cette rencontre offrira aux étudiants un avant-goût de ce que c'est que d'être astronome, ainsi que des défis qu'implique le métier. Une discussion suivra la présentation des travaux de recherche des invités.

L'évaluation continue constituera 50% de la note finale. Elle sera répartie de la manière suivante : d'une part la préparation de présentations orales de 15 minutes, accompagnées d'un document écrit d'une dizaine de pages, portant sur des sujets se rapportant étroitement au contenu du cours (40%), et d'autre part la présence et la participation (10%).

L'examen final (50% de la note finale) consistera en un QCM en ligne, portant sur la totalité du cours afin de s'assurer que toutes les notions présentées durant le cours ont été bien acquises.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- I. Introduction:
- a. Universe scales
- b. Celestial sphere
- c. Moon phases and tides
- d. Eclipses

- e. Coordinates systems

- II. Light and matter:
 - a. Light interactions
 - b. Telescopes
 - c. Astronomical instruments and techniques
 - d. Light pollution

- III. Solar system:
 - a. Planets
 - b. Asteroids and comets
 - c. The Sun

- IV. Life of the Stars:
 - a. Stellar evolution
 - b. Black holes, neutron stars, white dwarfs, and other remnants

- V. Extrasolar planets:
 - a. Detection
 - b. Life on other planets

- VI. Milky Way and galaxies:
 - a. The Milky Way
 - b. Morphology and classification
 - c. Active galaxies and supermassive black holes

- VII. Cosmology:
 - a. Large scale structures
 - b. Dark matter and dark energy
 - c. The Big Bang
 - d. New theories about Universe evolution

Résultats d'apprentissage (en Français) :

- Evaluer les distances en astronomie.
- Estimer les positions des étoiles dans le ciel.
- Décrire le cycle d'évolution des étoiles.
- Classifier les galaxies.
- Expliquer l'évolution et la croissance des trous noirs.
- Distinguer les différentes composantes de l'Univers.
- Décrire l'histoire et l'évolution de l'Univers du Big Bang jusqu'à nos jours.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les distances en astronomie 		Introduction: Universe scales Celestial sphere Moon phases and tides Eclipses Coordinates systems	- Cours magistral - Travaux dirigés

<ul style="list-style-type: none"> • Estimer les positions des étoiles dans le ciel. 		Life of the Stars: Stellar evolution Black holes, neutron stars, white dwarfs, and other remnants	- Cours magistral - Travaux dirigés
<ul style="list-style-type: none"> • Décrire le cycle d'évolution des étoiles. 		Life of the Stars: Stellar evolution Black holes, neutron stars, white dwarfs, and other remnants	- Cours magistral - Travaux dirigés
<ul style="list-style-type: none"> • Classifier les galaxies. 		Milky Way and galaxies: The Milky Way Morphology and classification Active galaxies and supermassive black holes	- Cours magistral - Travaux dirigés
<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer l'évolution et la croissance des trous noirs. 		Milky Way and galaxies: The Milky Way Morphology and classification Active galaxies and supermassive black holes	- Cours magistral - Travaux dirigés
<ul style="list-style-type: none"> • Distinguer les différentes composantes de l'Univers. 		Tous les chapitres	- Cours magistral - Travaux dirigés
<ul style="list-style-type: none"> • Décrire l'histoire et l'évolution de l'Univers du Big Bang jusqu'à nos jours. 		Cosmology: Large scale structures Dark matter and dark energy The Big Bang New theories about Universe evolution	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé (40%)
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- An introduction to modern Astrophysics, Bradley W. Carroll & Dale A. Ostlie, 2nd Edition, Pearson New International Edition, 2014, ISBN 10: 1-292-02293-0, ISBN 13: 978-1-292-02293-2

Cours : Emotional Intelligence

Code : 048EM IPL3

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST

Chantal Abboud/Nicole Bakhache

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire

Optionnelle x

Optionnelle ouverte

Intervenants	Distribution des heures d'enseignement				Tâches en non- présentiel
	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	
Chantal Abboud/Nicole Bakhache	12.5		37.5		

Langue de l'enseignement : Anglais

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Le cours consiste à former les étudiants à l'une des compétences transversales essentielles, l'intelligence émotionnelle, pour réussir au travail et en société au 21e siècle.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- I. Qu'est-ce que l'intelligence émotionnelle ?
- II. Composantes de l'IE (conscience de soi ; maîtrise de soi ; motivation ; empathie ; maîtrise des relations humaines)
- III. Principaux modèles d'intelligence émotionnelle
- IV. Exercices pratiques pour cultiver l'intelligence émotionnelle

Résultats d'apprentissage (en Français) :

- Comprendre les limites du QI au travail et les différentes formes d'intelligences.
- Reconnaître l'importance de l'intelligence émotionnelle dans une communication interpersonnelle assertive et harmonieuse.
- Comprendre les limites de soi-même et des autres.
- Appliquer quelques modèles de l'intelligence émotionnelle.
- Commencer à développer leur intelligence émotionnelle.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Comprendre les limites du QI au travail et les différentes formes d'intelligences.	2	Qu'est-ce que l'intelligence émotionnelle ?	- Exercices d'application - Atelier de travail - cours interactif et méthodes - actives : jeux, discussions, exercices

Reconnaître l'importance de l'intelligence émotionnelle dans une communication interpersonnelle assertive et harmonieuse.	2	Qu'est-ce que l'intelligence émotionnelle ?	- Exercices d'application - Atelier de travail - cours interactif et méthodes - actives : jeux, discussions, exercices
Comprendre les limites de soi-même et des autres.	2	Composantes de l'IE (conscience de soi ; maîtrise de soi ; motivation ; empathie ; maîtrise des relations humaines)	- Exercices d'application - Atelier de travail - cours interactif et méthodes - actives : jeux, discussions, exercices
Appliquer quelques modèles de l'intelligence émotionnelle.	2	Principaux modèles d'intelligence émotionnelle Exercices pratiques pour cultiver l'intelligence émotionnelle	- Exercices d'application - Atelier de travail - cours interactif et méthodes - actives : jeux, discussions, exercices
Commencer à développer leur intelligence émotionnelle.	2	Exercices pratiques pour cultiver l'intelligence émotionnelle	- Exercices d'application - Atelier de travail - cours interactif et méthodes - actives : jeux, discussions, exercices

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un article
- Autre (précisez) : Projet (40%)

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Jeu de rôle

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- Daniel Goleman « Working with Emotional Intelligence » Bantam Book-1998.
- Thomas A. Harris "I am Ok You're Ok" Arrow Book 1973.
- Eckhart Tolle "The Power of Now" 1999
- Muriel James & Dorothy Jongeward "Naître gagnant" 1971
- Marshall B. Rosenberg "Les mots sont des fenêtres ou des murs" 1999

Anglais Level A

Code Level A

Nombre de crédits : 4

Descriptif de la matière en Anglais :

This course is designed to develop critical thinking, reading, oral and writing skills. It focuses on synthesizing sources producing a research paper and defending it in front of an audience. Emphasis is on the analytical reading of different text types required in the disciplines as well as on synthesis from a variety of sources to produce a written text and present it orally.

Course Learning Outcomes:

CLO 1: Write academic genre in which they demonstrate understanding of writing as a series of tasks, including finding, evaluating, analyzing, and synthesizing sources, and as a process that involves planning, drafting, revising, and editing, while applying to reference in the area of specialization

CLO 2: Deliver spoken ideas ethically and effectively through research, analysis, appropriate language, organization, and critical thinking

CLO 3: Understand with ease virtually everything heard and read

CLO 4: Summarize information from different spoken and written sources, reconstructing arguments and accounts in a coherent presentation

CLO 5: Express him/herself spontaneously, very fluently and precisely, differentiating finer shades of meaning in complex situations

Weekly Schedule	Subject Matter	Material and Handouts	Activities and Graded Assignments	Course Total Hours 35
Week 1 CLO2 CLO3 CLO5	Introduction to the course <ul style="list-style-type: none">Scholarly and non-scholarly articlesAcademic style: Achieving academic style in disciplinary writing/ Formality in academic writingImproving fluency in speaking	<ul style="list-style-type: none">Article Literacy ChecklistAcademic style handout	<ul style="list-style-type: none">Academic style worksheet-Group activityJAM technique for improving fluency in speaking	<ul style="list-style-type: none">2.5
Week 2 CLO1 CLO2 CLO4	<ul style="list-style-type: none">Critique of Article 1Introducing yourself and your topic	<ul style="list-style-type: none">Reading Article 1Matrix	<ul style="list-style-type: none">Introducing yourself and your topic: Video+practice-in classGroup work-Analysis of article 1 - filling out the matrix	<ul style="list-style-type: none">2.5

	<ul style="list-style-type: none"> Note-taking <p>Reading for research writing: locating and evaluating sources</p> <p>Research writing: paraphrasing and summarizing sources in disciplinary writing</p>			
Week 3 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5	<ul style="list-style-type: none"> Critique of Article 1 continued Guidelines on presentation aids Informative speech-“The history of...” (Topics relevant to discipline) 	<ul style="list-style-type: none"> Informative speech handouts Matrix Reporting verbs and signal phrases 	<ul style="list-style-type: none"> Informative speech video and discussion Matrix in class- completed as H.W. 	2.5
Week 4 CLO2	Informative Speech		<ul style="list-style-type: none"> Informative speech (2-3 min) 	<ul style="list-style-type: none"> 2.5
Week 5 CLO1	<ul style="list-style-type: none"> Critique of Article 2 Types of claims and hedging Informative speech 	<ul style="list-style-type: none"> Claims and hedges- Handouts 	<ul style="list-style-type: none"> - Rhetorical or critical analysis -Matrix for article 3 	2.5
Week 6 CLO1 CLO3	<ul style="list-style-type: none"> Critique 3 Synthesis Academic vocabulary and useful phrases Writing an introduction 	<ul style="list-style-type: none"> Synthesis language handout Metadiscourse handout 	<ul style="list-style-type: none"> Matrix for article 4-H.W Writing an introduction-In class 	<ul style="list-style-type: none"> 2.5
Week 7 CLO1 CLO3	Conferencing/ Synthesis		<ul style="list-style-type: none"> -Article-Students add an article -Conferencing 	2.5
Week 8 CLO1 CLO2 CLO3	<ul style="list-style-type: none"> Persuasive speech (Topics relevant to discipline) Elements of Style MDP Report Workshop 	<ul style="list-style-type: none"> Handout on persuasive speaking (Monroe’s Motivated Sequence-5 steps) 	<ul style="list-style-type: none"> Worksheet-Elements of Style Worksheet-Problem/Solution 	<ul style="list-style-type: none"> 2.5

Week 9 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5	-Debate Guidelines How to run a debate		Students watch a video Mock Debate	2.5
Week 10 CLO1 CLO4	Discussion Section	Metadiscourse for Discussion	Drafting discussion section	2.5
Week 11 CLO1 CLO4	Discussion & Conclusion (continued)		-Conclusion-In class -Debating-Video	2.5
Week 12 CLO1 CLO2 CLO5	<ul style="list-style-type: none"> Abstract Group Debate 		-Sample abstract analysis-Group activity -Abstract-In class	2.5
Week 13 CLO1 CLO2 CLO5	-Conferencing -Guidelines for the oral presentation of the paper in class	Rubric for the oral presentation	<ul style="list-style-type: none"> Final Draft: Submission of the final draft (to be finalized and submitted) 	<ul style="list-style-type: none"> 2.5
Week 14	Final Exam &/Oral Presentations		Final Written Exam & Oral presentation	2.5
				Total: 35

Assessment Type	Percentage of Course Grade	Brief Description
Active participation	10%	Attendance and class activities
Synthesis+MDP Report	30%	Synthesis 20%-MDP Report 10%
Oral Presentations	20%	Informative and Debate
Final Exam + Oral Presentation	40%	Written Exam (20% + Oral Presentation (20%))

Sem6 :

Cours : Electronique fondamentale

Code : 048ELFPL6

Nombre de crédits : 6

Enseignant(e) (s) :

CST

Toni Abi Tannous

Département de référence :SVT Chimie Physique Mathématiques **Matière :** Obligatoire x Optionnelle Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Toni Abi Tannous	25	15	112.5		

Langue de l'enseignement : Français**Prérequis :****Descriptif de la matière en Français :**

Les progrès de l'intégration et l'essor de la micro-électronique ont favorisé le développement de l'électronique numérique. La plupart des systèmes électroniques actuels intègrent des systèmes numériques et des systèmes analogiques. Si la part de l'analogique se réduit au profit du numérique, l'électronique analogique reste cependant incontournable dans un grand nombre d'applications, notamment pour les capteurs & transducteurs. Ce cours vise à exposer les concepts fondamentaux sur lesquels reposent le fonctionnement, l'analyse et la conception des circuits analogiques. Les sujets traités sont : Amplificateur à base de transistors bipolaires, Transistor à effet de champ, l'amplificateur opérationnel, Amplificateur différentiel, Les oscillateurs...

Des séances de TP au laboratoire complètent le niveau d'application requis à travers des manipulations expérimentales.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Transistor Bipolaire, Amplificateurs à Base de Transistors Bipolaires, Transistor à Effet champ, Transistor à Effet de Champ à Jonction JFET, Notions de Rétroaction (CR).
- Amplificateur Opérationnel, Amplificateur Différentiel, Amplificateur de puissance.
- Les Oscillateurs Electroniques. Amplificateur Opérationnel, Amplificateur Différentiel, Amplificateur de puissance.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Nommer les caractéristiques du Transistor Bipolaire, Reconnaître les principales topologies des amplificateurs à base de transistor bipolaire, principe de fonctionnement du Transistor MOSFET, les amplificateurs à base de transistors MOSFET et JFET, les montages des amplificateurs à base de l'amplificateur opérationnel, les amplificateurs différentiels, les circuits de Contre-réaction et les oscillateurs électroniques.

Examiner, analyser et concevoir des circuits d'amplification utilisant les différents types de transistors, les circuits contenant les amplificateurs opérationnels et autres types de réaction comme les oscillateurs.

Démontrer l'habilité de sélectionner et choisir l'amplificateur le plus convenable pour une application donnée.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Nommer les caractéristiques du Transistor Bipolaire, Reconnaître les principales topologies des amplificateurs à base de transistor bipolaire, principe de fonctionnement du Transistor MOSFET, les amplificateurs à base de transistors MOSFET et JFET, les montages des amplificateurs à base de l'amplificateur	10	- Transistor Bipolaire, Amplificateurs à Base de Transistors Bipolaires, Transistor à Effet champ, Transistor à Effet de Champ à Jonction JFET, Notions de Rétroaction (CR).	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques

opérationnel, les amplificateurs différentiels, les circuits de Contre-réaction et les oscillateurs électroniques			
Examiner, analyser et concevoir des circuits d'amplification utilisant les différents types de transistors, les circuits contenant les amplificateurs opérationnels et autres types de réaction comme les oscillateurs	10	- Amplificateur Opérationnel, Amplificateur Différentiel, Amplificateur de puissance.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques
Démontrer l'habilité de sélectionner et choisir l'amplificateur le plus convenable pour une application donnée	10	- Les Oscillateurs Electroniques. Amplificateur Opérationnel, Amplificateur Différentiel, Amplificateur de puissance.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (20%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Compte-rendu des TP

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Electronique ; Yves Granjon, Dunod, 2010

Fundamentals of Microelectronics, Behzad Razavi, 2 edition, 2013

Cours : Méthodes mathématiques pour physiciens

Code : 048MMPPL6

Nombre de crédits : 6

Enseignant(e) (s) :

CST

Marie Abboud

Département de référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Marie Abboud	37.5		112.5		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Le cours consiste à former les étudiants de licence de physique aux méthodes et outils mathématiques nécessaires pour la résolution d'équations différentielles ainsi que les équations aux dérivées partielles tels que les polynômes orthogonaux, les fonctions spéciales, les fonctions de Bessel et autres

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

I. Fonctions orthogonales

II. Polynômes orthogonaux

III. Fonctions spéciales (Gamma et Beta)

IV. Distribution

V. Fonctions de Bessel

V. Résolution d'équations différentielles et d'équations aux dérivées partielles

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Choisir et utiliser des méthodes et des outils fondamentaux de calcul pour résoudre des problèmes pratiques rencontrés en physique

Utiliser les fonctions Bessel pour résoudre des problèmes de physique notamment en théorie des ondes électromagnétiques et acoustiques, et en propagation guidée

Comprendre la théorie générale des polynômes orthogonaux et leurs propriétés. Utiliser les polynômes orthogonaux afin de déterminer les solutions d'équations différentielles dans des problèmes de physique

Reconnaitre les fonctions spéciales et leurs propriétés. Les proposer comme solutions d'équations différentielles

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Choisir et utiliser des méthodes et des outils fondamentaux de calcul pour résoudre des problèmes pratiques rencontrés en physique	7	- I. Fonctions orthogonales II. Polynômes orthogonaux III. Fonctions spéciales IV. Distribution V. Fonctions de Bessel	- Cours magistral - Travaux dirigés

Utiliser les fonctions Bessel pour résoudre des problèmes de physique notamment en théorie des ondes électromagnétiques et acoustiques, et en propagation guidée	6	- V. Fonctions de Bessel : Fonctions de Bessel de première espèce $J_\nu(x)$ (Fonction génératrice des $J_\nu(x)$ d'ordre entier, Relations de récurrence, Equation différentielle de Bessel, Représentation intégrale, Approches alternatives, Fonctions de Bessel $J_\nu(x)$ d'ordre non entier, Orthogonalité, Séries de Bessel) ; Fonctions de Neumann ou fonctions de Bessel de seconde espèce ; Fonctions de Hankel	- Cours magistral - Travaux dirigés
Comprendre la théorie générale des polynômes orthogonaux et leurs propriétés. Utiliser les polynômes orthogonaux afin de déterminer les solutions d'équations différentielles dans des problèmes de physique	6	- I. Fonctions orthogonales : Définition, Produit scalaire de deux fonctions, Approximation en moyenne quadratique, Orthonormalisation de Gram-Schmidt, Systèmes de Sturm-Liouville II. Polynômes orthogonaux : Polynômes de Legendre, Polynômes d'Hermite, Polynômes de Laguerre, Polynômes de Tchebychev	- Cours magistral - Travaux dirigés
Reconnaitre les fonctions spéciales et leurs propriétés. Les proposer comme solutions d'équations différentielles	6	- III. Fonctions spéciales : Fonction Gamma, Fonction Beta, Autres fonctions spéciales IV. Distribution : Définition, Exemples importants, Habitudes et usages des distributions par les physiciens, Principales propriétés, Transformée de Fourier de l'impulsion $\delta(x)$, Transformée de Fourier de la fonction Heaviside (fonction échelon)	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Mathématiques pour la physique, Exercices et problèmes corrigés, M. Mamode, Ellipses, 2001.
 Advanced Mathematics for Engineers and Physicists, L.A. Pipes, McGraw-Hill, 1958.
 Méthodes mathématiques pour les sciences physiques, L. Schwartz, Hermann, Paris, 1968.
 Schaum's Outline of Theory and Problems of Advanced Mathematics for Engineers and Scientists, M.R. Spiegel, A.N. Pettitt, McGraw-Hill, 1980.

Cours : Physique de la matière

Code : 04PMAPL6

Nombre de crédits : 6

Enseignant(e) (s) :

CST

Georges Fares/Aicha El Cheikh

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Intervenants	Distribution des heures d'enseignement				Tâches en non- présentiel
	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	
Georges Fares/Aicha El Cheikh	25	15	112.5		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

La physique de la matière est la science qui étudie les structures internes des atomes. Les physiciens dans cette branche de physique se sont intéressés de plus en plus fine dans l'infiniment petit. Les sujets abordés dans cet enseignement constituent une initiation à la structure atomique, solide, moléculaire et nucléaire destinée à présenter les notions essentielles sur la structure des atomes et sur leur interaction avec les radiations lumineuses. Des séances de TP au laboratoire complètent le niveau d'application requis à travers des manipulations expérimentales.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- I - Théorie quantique de la radiation électromagnétique. I.1 Introduction. I.2 Corps noir. I.3 Effet photoélectrique. I.4 Effet Compton.
- II - Aspect ondulatoire des particules (ondes de matière). II.1 Introduction. II.2 Longueur d'onde d'un électron en mouvement. II.3 Vérification expérimentale des hypothèses de De Broglie. II.4 Mécanique ondulatoire - Equation de Schrödinger
- III - Atome d'hydrogène. III.1 Spectre de l'hydrogène. III.2 Modèle planétaire. III.3 Modèle de Bohr. III.4 Atomes hydrogènoïdes. III.5 Modèle de Sommerfield. III.6 Expérience de Franck - Hertz. III.7 Modèle quantique.
- IV - Atomes complexes IV.1 Constantes du mouvement et observables. IV.2 Modèle des particules indépendantes. IV.3 Règles de sélection. IV.4 Effet Zeeman normal. IV.5 Spin de l'électron. IV.6 Moment cinétique total. IV.7 Principe d'exclusion de Pauli. IV.8 Classification périodique des éléments. IV.9 Rayons X.
- V - Structure des molécules V.1 Introduction. V.2 Modèle des molécules. V.3 Spectroscopie moléculaire. V.4 Rotation et vibration des molécules. V.5 Niveaux d'énergie. Molécule en rotation. V.6 Niveaux d'énergie. Molécule en vibration. V.7 Niveaux d'énergie. Rotation et vibration.
- VI - Structure des solides VI.1 Introduction. VI.2 Classification des solides. VI.3 Energie de liaison d'un cristal ionique. VI.4 Stabilité des structures ioniques. VI.5 Conduction de l'électricité - Théorie des bandes. VI.6 Imperfection des structures cristallines.
- VII - Structure Nucléaire VII.1 Introduction. VII.2 Dimensions des noyaux. VII.3 Courbe de stabilité nucléaire. VII.4 Force nucléaire. VII.5 Energie de liaison. VII.6 Modèle de la goutte liquide. VII.7 Modèle en couches. VII.8 Radioactivité. VII.9 Absorption des particules alpha, beta et gamma. VII.10 Détection de la radiation. VII.11 Fission nucléaire. VII.12 Réacteurs nucléaires. VII.13 Fusion

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Construire la structure électronique des atomes à plusieurs électrons ;
Décrire la structure cristalline des solides et leurs défauts ;
Décrire les fondements de la mécanique quantique
Décrire les structures électronique-vibrationnelle et rotationnelle des molécules diatomiques et construire leurs diagrammes des niveaux d'énergie ;
Définir la loi de désintégration, la constante radioactive, la période et la vie moyenne d'une substance ;
Ecrire une réaction nucléaire et différencier fission et fusion ; Calculer l'énergie dégagée lors d'une réaction nucléaire ;
Expliquer le phénomène de radioactivité et décrire ce que sont les particules alpha, beta et gamma
Expliquer les caractéristiques du modèle de Bohr de l'atome d'hydrogène et des ions à un électron.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Expliquer les caractéristiques du modèle de Bohr de l'atome d'hydrogène et des ions à un électron;		- III - Atome d'hydrogène. III.1 Spectre de l'hydrogène. III.2 Modèle planétaire. III.3 Modèle de Bohr. III.4 Atomes hydrogénoïdes. III.5 Modèle de Sommerfeld. III.6 Expérience de Franck - Hertz. III.7 Modèle quantique.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques
Construire la structure électronique des atomes à plusieurs électrons ;		- IV - Atomes complexes IV.1 Constantes du mouvement et observables. IV.2 Modèle des particules indépendantes. IV.3 Règles de sélection. IV.4 Effet Zeeman normal. IV.5 Spin de l'électron. IV.6 Moment cinétique total. IV.7 Principe d'exclusion de Pauli. IV.8 Classification périodique des éléments. IV.9 Rayons X.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques
Décrire la structure cristalline des solides et leurs défauts ;		- VI - Structure des solides VI.1 Introduction. VI.2 Classification des solides. VI.3 Energie de liaison d'un cristal ionique. VI.4 Stabilité des structures ioniques. VI.5 Conduction de l'électricité - Théorie des bandes. VI.6 Imperfection des structures cristallines.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques
Expliquer le phénomène de radioactivité et décrire ce que sont les particules alpha, beta et gamma;		- VII - Structure Nucléaire VII.1 Introduction. VII.2 Dimensions des noyaux. VII.3 Courbe de stabilité nucléaire. VII.4 Force nucléaire. VII.5 Energie de liaison. VII.6 Modèle de la goutte liquide. VII.7 Modèle en couches. VII.8 Radioactivité. VII.9 Absorption des particules alpha, beta et gamma. VII.10 Détection de la radiation. VII.11 Fission nucléaire. VII.12 Réacteurs nucléaires. VII.13 Fusion	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques

Définir la loi de désintégration, la constante radioactive, la période et la vie moyenne d'une substance ;	- VII - Structure Nucléaire VII.1 Introduction. VII.2 Dimensions des noyaux. VII.3 Courbe de stabilité nucléaire. VII.4 Force nucléaire. VII.5 Energie de liaison. VII.6 Modèle de la goutte liquide. VII.7 Modèle en couches. VII.8 Radioactivité. VII.9 Absorption des particules alpha, beta et gamma. VII.10 Détection de la radiation. VII.11 Fission nucléaire.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques
Ecrire une réaction nucléaire et différencier fission et fusion ; Calculer l'énergie dégagée lors d'une réaction nucléaire ;	- VII - Structure Nucléaire VII.1 Introduction. VII.2 Dimensions des noyaux. VII.3 Courbe de stabilité nucléaire. VII.4 Force nucléaire. VII.5 Energie de liaison. VII.6 Modèle de la goutte liquide. VII.7 Modèle en couches. VII.8 Radioactivité. VII.9 Absorption des particules alpha, beta et gamma. VII.10 Détection de la radiation. VII.11 Fission nucléaire.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques
Décrire les structures électronique-vibrationnelle et rotationnelle des molécules diatomiques et construire leurs diagrammes des niveaux d'énergie ;	- V - Structure des molécules V.1 Introduction. V.2 Modèle des molécules. V.3 Spectroscopie moléculaire. V.4 Rotation et vibration des molécules. V.5 Niveaux d'énergie. Molécule en rotation. V.6 Niveaux d'énergie. Molécule en vibration. V.7 Niveaux d'énergie. Rotation et vibration.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques
Décrire les fondements de la mécanique quantique	- I - Théorie quantique de la radiation électromagnétique. I.1 Introduction. I.2 Corps noir. I.3 Effet photoélectrique. I.4 Effet compton. II - Aspect ondulatoire des particules (ondes de matière). II.1 Introduction. II.2 Longueur d'onde d'un électron en mouvement. II.3 Vérification expérimentale des hypothèses de De Broglie. II.4 Mécanique ondulatoire - Equation de Schrodinger.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (20%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) : Compte-rendu des TP

Evaluation finale : **50 %**

- TPC

- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Modern Physics For Scientists and Engineers, F o u r t h E d i t i o n, Stephen T. Thornton et Andrew Rex, Cengage Learning 2013 ;

Modern Physics, Third Edition, Raymond A. Serway, Clement J. Moses, Curt A. Moyer, Thomson Learning 2005 ;

Ondes, optique et physique moderne, 6e edition, David Halliday, Robert Resnick et Jearl Walker, Dunod 2004 ;

Cours : Physique statistique

Code : 048PHSPL6

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST

Wehbeh Farah

Département de

référence :

SVT

Chimie

Physique

Mathématiques

Matière : Obligatoire x

Optionnelle

Optionnelle ouverte

Distribution des heures d'enseignement					
Intervenants	No d'heures de cours en présentiel	No d'heures de TP	No d'heures de TPC	No d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Wehbeh Farah	25		75		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

La physique statistique permet d'établir les relations existant entre les variables macroscopiques, à partir des équations qui régissent le comportement de la matière à l'échelle microscopique. Le cœur de la physique statistique repose sur la description probabiliste d'un système physique. Ce cours vise à donner à l'étudiant une connaissance approfondie du formalisme de la physique statistique ainsi que des limites de la thermodynamique classique.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Ensemble microcanonique - L'entropie en mécanique statistique. Distribution de Boltzmann - Ensemble canonique. Distribution de Gibbs - Ensemble canonique généralisé
- Système isolé. Hypothèse fondamentale. Configuration la plus probable, Equilibre thermique, L'entropie. Loi d'accroissement de l'entropie. Principes de la thermodynamique. Précision sur la détermination de l'entropie.
- Distribution de Fermi-Dirac. Distribution de Bose-Einstein. Limite classique. Le gaz de Fermi. Densité d'états. Gaz de Bosons et condensation de Bose. Occupation des niveaux en fonction de la température pour un gaz de Bosons. Température de condensation d'Einstein.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Définir les ensembles d'équilibre : microcanonique, canonique et grand canonique

Expliquer le comportement de systèmes macroscopiques à partir de leurs propriétés microscopiques

Expliquer les notions d'équilibre, de température, de probabilité, de distribution et d'entropie.

Utiliser les notions de la physique statistique pour l'étude des systèmes en contact thermique et/ou diffusif.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Définir les ensembles d'équilibre : microcanonique, canonique et grand canonique	7	- Ensemble microcanonique - L'entropie en mécanique statistique. Distribution de Boltzmann - Ensemble canonique . Distribution de Gibbs - Ensemble canonique généralisé	- Cours magistral - Travaux dirigés

Utiliser les notions de la physique statistique pour l'étude des systèmes en contact thermique et/ou diffusif.	6	- Distribution de Fermi-Dirac. Distribution de Bose-Einstein. Limite classique. Le gaz de Fermi. Densité d'états. Gaz de Bosons et condensation de Bose. Occupation des niveaux en fonction de la température pour un gaz de Bosons. Température de condensation d'Einstein.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Expliquer les notions d'équilibre, de température, de probabilité, de distribution et d'entropie.	6	- Système isolé. Hypothèse fondamentale. Configuration la plus probable, Equilibre thermique, L'entropie. Loi d'accroissement de l'entropie. Principes de la thermodynamique. Précision sur la détermination de l'entropie.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Expliquer le comportement de systèmes macroscopiques à partir de leurs propriétés microscopiques	6	- Ensemble microcanonique - Ensemble canonique . Ensemble canonique généralisé	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- TPC (10%)
- Examen sur table ou Moodle (40%)
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Evaluation finale : **50 %**

- TPC
- Examen sur table ou Moodle
- Présentation d'un exposé
- Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Cours sur Moodle/Teams
- photocopies distribuées aux étudiants
- cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- Eléments de physique statistique, C. Kittel, Ed. Dunod, Paris (1961).
- Introduction à la mécanique statistique, E. Belorizky, W. Gorecki, Presses universitaires de Grenoble, Grenoble (1992).
- Thermodynamique et physique statistique, B. Jancovici, collection 128, Nathan (1996).
- Eléments de Physique Statistique, B. Diu, Ed. Hermann (1993).

Cours: Intelligence artificielle

Code ECTS	026INARL3	Langue	Français
Institution	INCI	Temps présentiel	35h
Formation	Licence	Charge de travail	
Crédits ECTS	4	personnel de	75h
Année	2023-2024	l'étudiant	
Semestre	3	Prérequis	
Nom de l'enseignant	HAJJAR Chantal		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Etude des agents intelligents : résolution de problèmes, programmation des jeux, planification, apprentissage, traitement du langage naturel, vision, robotique.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Licence en informatique - BS in computer science

Appliquer les compétences techniques nécessaires à la pratique de l'informatique tel que la conception, la planification et la prototypage

Elaborer une stratégie de conception en analysant les besoins et en tenant compte des contraintes techniques et non techniques appropriées

Identifier les informations utiles et nécessaires pour caractériser un problème informatique complexe

Proposer une solution informatique adaptée aux besoins en la comparant aux solutions alternatives

Proposer une solution informatique adaptée aux besoins en la comparant à des solutions alternatives

Tester, améliorer et implémenter une solution informatique en utilisant les outils appropriés tels que la modélisation, le prototypage, le débogage, les tests unitaires et les tests de performance...etc

Utiliser les outils nécessaires pour produire des solutions informatiques tels que les outils de développement informatique, les outils de gestion de versions, les outils de gestion de projets,...

-Licence en physique, CMI

Développer une argumentation

Effectuer un travail d'équipe guidé dans un environnement de laboratoire ou en classe.

Reconnaître les disciplines partenaires des sciences physiques pour des formations professionnalisantes ou pour la recherche

Utiliser les méthodes mathématiques et numériques les plus communément abordées en physique

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Modalités d'évaluation

- Examen écrit

Références bibliographiques

Projet Long intégrateur

Code ECTS	048MIPLL6	Langue	Français ou anglais
Institution	FS	Temps présentiel	60h
Département	DSV	Charge de travail	
Formation	Licence	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	6		
Nom de	Chercheur d'une équipe de		
l'enseignant	recherche		
Horaire			

Présentation de l'UE

Projet Long intégrateur

Dans le cadre de ce projet, l'étudiant intégrera une équipe de recherche pour travailler sur la paillasse sur une thématique donnée.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Utiliser diverses méthodes pour communiquer clairement et sans ambiguïté

Développer la capacité de sélectionner et appliquer des méthodes et outils d'analyse et interpréter les résultats de façon critique

Appliquer les normes du secteur et respecter les règles d'usage et de sécurité

Acquérir les connaissances fondamentales et disciplinaires nécessaires à la spécialisation et à son évolution dans un contexte pluridisciplinaire

Intégrer des connaissances pour formuler des jugements

Se former tout au long de la vie

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Analyser d'une façon critique la littérature relative au projet.

Discuter les résultats expérimentaux

Etudier et Mettre en place un protocole expérimental

Organiser les informations obtenues suites aux travaux

Rédiger un rapport synthétique

Contenu et Méthodes

L'étudiant conduira un travail de paillasse après une étude bibliographique pour contextualiser son projet. Il apprendra comment entamer un protocole expérimental, faire des calculs, préparer le matériel nécessaire, conduire les manipulations et discuter et argumenter les résultats obtenus sous forme d'un rapport.

Modalités d'évaluation

- Projets, powerpoint, soutenance orale

Références bibliographiques

Relatives à la thématique

Sem7 :

Physique atomique et moléculaire

Code ECTS	048ATCPM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	30h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	ABBOUD MEHANNA Marie		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

La physique atomique est une branche de la Physique qui offre à l'échelle macroscopique, microscopique et atomique une vaste gamme de phénomènes et d'applications de la physique classique et de la physique quantique. L'objectif de ce cours est d'étudier la structure des atomes, les processus et propriétés physiques et chimiques à l'échelle microscopique et les interactions avec le rayonnement électromagnétique. De plus, ce cours couvre les différents aspects de la physique atomique, à savoir la physique de l'atome, la physique des atomes (physique des molécules et processus interatomiques) et les applications fondamentales et appliquées de la physique atomique.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Analyser le comportement de matériaux spécifiques en utilisation dans le laboratoire et dans le milieu industriel (magnétiques, nanomatériaux, couches minces, matière molle, fluides complexes, matière biologique, ...) et leurs propriétés (magnétiques, optiques, électroniques, mécaniques,...)

Etablir des liens entre les théories physiques actuelles

Interpréter les résultats issus de l'expérimentation, de la modélisation numérique ou de la littérature

Problématiser une thématique de recherche

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Décrire et analyser les spectres atomiques
- Décrire la structure des atomes, les processus et propriétés physiques et chimiques à l'échelle microscopique et les interactions avec le rayonnement électromagnétique
- Examiner les méthodes expérimentales de caractérisation des spectres atomiques
- Identifier les changements importants survenus dans la théorie atomique jusqu'à l'élaboration du modèle de Bohr et la mécanique quantique avec la résolution de l'équation de Schrödinger
- Mobiliser des savoirs de différentes branches de la physique afin de résoudre des problèmes complexes abordés en séances de cours et TD
- Proposer correctement un problème, justifier la démarche de résolution choisie, résoudre le problème et interpréter physiquement le résultat obtenu
- Utiliser des modèles classiques, semi quantiques et quantiques pour décrire la structure et les composantes des atomes

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Utiliser des modèles classiques, semi quantiques et quantiques pour décrire la structure et les composantes des atomes	- II. Modèles de l'atome : Modèles classiques de l'atome. Modèle de Bohr et applications : Théorie de Bohr, Atomes hydrogénéoïdes, Transition des électrons inférieurs et production des rayons X.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Identifier les changements importants survenus dans la théorie atomique jusqu'à l'élaboration du modèle de Bohr et la mécanique quantique avec la résolution de l'équation de Schrödinger	- I. Onde et Photon : Dualité onde-corpuscule du rayonnement - II. Modèles de l'atome : Modèles classiques de l'atome. Modèle de Bohr et applications : Théorie de Bohr, Atomes hydrogénéoïdes, Transition des électrons inférieurs et production des rayons X. - III. Un seul électron sans spin dans un potentiel central : Cas du champ central coulombien: Résolution de l'Équation de Schrödinger, Extension aux cas des atomes à un électron extérieur	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet - Analyse d'article - Travaux pratiques
Décrire la structure des atomes, les processus et propriétés physiques et chimiques à l'échelle microscopique et les interactions avec le rayonnement électromagnétique	- I. Onde et Photon : Dualité onde-corpuscule du rayonnement - III. Un seul électron sans spin dans un potentiel central : Cas du champ central coulombien: Résolution de l'Équation de Schrödinger, Extension aux cas des atomes à un électron extérieur - IV. Atome à plusieurs électrons : Hamiltonien d'un atome à p électrons dans un potentiel central. Approximation des électrons indépendants. - V. Structure fine et interactions magnétiques : Transitions dipolaires électriques et règles de sélection. Couplage spin-orbite. Atome à deux ou plusieurs électrons : Couplage LS ou Russel-Saunders et Règle	- Cours magistral - Travaux dirigés - Analyse d'article

	d'intervalle de Landé, Couplage jj. Influence du noyau - structure hyperfine	
Mobiliser des savoirs de différentes branches de la physique afin de résoudre des problèmes complexes abordés en séances de cours et TD	<p>- I. Onde et Photon : Dualité onde-corpuscule du rayonnement</p> <p>- II. Modèles de l'atome : Modèles classiques de l'atome. Modèle de Bohr et applications : Théorie de Bohr, Atomes hydrogénoïdes, Transition des électrons inférieurs et production des rayons X.</p> <p>- III. Un seul électron sans spin dans un potentiel central : Cas du champ central coulombien: Résolution de l'Équation de Schrödinger, Extension aux cas des atomes à un électron extérieur</p> <p>- IV. Atome à plusieurs électrons : Hamiltonien d'un atome à p électrons dans un potentiel central. Approximation des électrons indépendants.</p> <p>- V. Structure fine et interactions magnétiques : Transitions dipolaires électriques et règles de sélection. Couplage spin-orbite. Atome à deux ou plusieurs électrons : Couplage LS ou Russel-Saunders et Règle d'intervalle de Landé, Couplage jj. Influence du noyau - structure hyperfine</p> <p>- VI. Physique moléculaire : Structure électronique des molécules diatomiques. Approximation de Born-Oppenheimer. Vibration des molécules diatomiques et liaison chimique. Rotation des molécules diatomiques. Transitions moléculaires : Rotation pure, Vibration-rotation, Electronique</p>	<p>- Cours magistral</p> <p>- Travaux dirigés</p> <p>- Analyse d'article</p>
Examiner les méthodes expérimentales de caractérisation des spectres atomiques	- V. Structure fine et interactions magnétiques : Transitions dipolaires électriques et règles de sélection. Couplage spin-orbite. Atome à deux ou	<p>- Travaux dirigés</p> <p>- Travaux pratiques</p>

	plusieurs électrons : Couplage LS ou Russel-Saunders et Règle d'intervalle de Landé, Couplage jj. Influence du noyau - structure hyperfine	
Décrire et analyser les spectres atomiques	- V. Structure fine et interactions magnétiques : Transitions dipolaires électriques et règles de sélection. Couplage spin-orbite. Atome à deux ou plusieurs électrons : Couplage LS ou Russel-Saunders et Règle d'intervalle de Landé, Couplage jj. Influence du noyau - structure hyperfine	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modalités d'évaluation

- Analyse d'article
- Examen final
- Examen partiel
- Exposé oral

Références bibliographiques

- Mécanique Quantique, exercices et problèmes, J.L. Basdevant, J. Dalibard, Ecole Polytechnique
- Mécanique Quantique, Atomes et molécules, J. Hladik, Edition Masson
- Physique Atomique, tomes 1 et 2, B. Cagnac, J.-C. Pebay-Peroula, Dunod
- Mécanique Quantique, C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Lalo, volumes I et II, Hermann
- Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particules, R. Eisberg, R. Resnick, Wiley

Droit et législation

Code ECTS	048DRLTM1	Langue	Arabe
Institution	FS	Temps présentiel	10h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	50h
Crédits ECTS	2	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	AMIL (EL) Wissam		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

- La première partie de ce cours a pour but de définir la PI propriété intellectuelle, ce domaine qui comporte l'ensemble des droits exclusifs accordés sur des créations intellectuelles. Droit juridique à une idée, à une invention ou à une création des domaines industriel, scientifique, littéraire et artistique. Il s'agit de présenter les intérêts et les avantages d'une telle notion avant de présenter les modalités de l'enregistrement d'invention ou de produit. La deuxième partie de ce cours de droit a pour objectifs de donner à l'étudiant l'ensemble des règles qui gouvernent les échanges avec le citoyen ; il couvre le droit du consommateur, des entreprises, le droit social, le droit du travail ainsi que celui de l'environnement. Ces règles sont codifiées, l'étudiant doit savoir identifier les textes relatifs à chaque domaine pour savoir s'y repérer. Il comportera :

- Le droit de l'environnement international et celui au Liban
- Le droit du travail
- Le droit de la sécurité sociale
- Le droit commercial
- Le droit des sociétés, des industries

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en technologie industrielle

Elaborer les tableaux de bords directionnels

Elaborer un organigramme de fonction

Evaluer la faisabilité de l'entreprise en tenant compte des données socio-économiques

Légaliser le produit

Mettre en œuvre une option stratégique

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Décrire l'ensemble des règles qui relèvent de l'interaction du citoyen avec la société
- Reconnaître les droits relatifs à chacun dans le milieu socio-professionnel
- Reconnaître les étapes à entreprendre pour l'enregistrement d'une idée ou d'un produit auprès des instances légales

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Reconnaître les droits relatifs à	•Droit de l'environnement international et au Liban • Droit	- Cours magistral - Études de cas

chacun dans le milieu socio-professionnel	du travail • Droit de la sécurité sociale • Droit commercial • droit des sociétés, des industries	
Reconnaître les étapes à entreprendre pour l'enregistrement d'une idée ou d'un produit auprès des instances légales	Définition propriété intellectuelle domaine comportant l'ensemble des droits exclusifs accordés sur des créations intellectuelles. Droit juridique à une idée, à une invention ou à une création des domaines industriel, scientifique, littéraire et artistique. • Avantages pour les entreprises • Enregistrement produit : modalités	- Cours magistral - Études de cas
Décrire l'ensemble des règles qui relèvent de l'interaction du citoyen avec la société	Ce cours de droit a pour objectifs de donner à l'étudiant l'ensemble des règles qui gouvernent les échanges avec le citoyen ; il couvre le droit du consommateur, des entreprises, le droit social, le droit du travail ainsi que celui de l'environnement. Ces règles sont codifiées, l'étudiant doit savoir identifier les textes relatifs à chaque domaine pour savoir s'y repérer.	- Cours magistral - Études de cas

Modalités d'évaluation

- Examen écrit

Références bibliographiques

Informatique industrielle

Code ECTS	048IICPM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	12.5h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	50h
Crédits ECTS	2	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	CHEIKH (EL) Aicha		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) est le cœur d'une plateforme de conception de systèmes de mesure et de contrôle, basée sur un environnement de développement graphique de National Instruments. Il est utilisé principalement pour la mesure par acquisition de données, pour le contrôle d'instruments et pour l'automatisme industriel.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en technologie industrielle

Gérer l'entreprise

Monter une chaîne de production

Superviser la réalisation de la production

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Reconnaître le langage de programmation LabVIEW
- Utiliser l'environnement LabVIEW pour résoudre des problèmes rencontrés en physique et en technologie industrielle

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Reconnaître le langage de programmation LabVIEW	- • Chapitre 1 : Bases du LabVIEW • Chapitre 2 : Instrument Virtual (Virtual Instrument VI)	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet - Travaux pratiques
Utiliser l'environnement LabVIEW pour résoudre des problèmes rencontrés en physique et en technologie industrielle	- • Chapitre 1 : Bases du LabVIEW • Chapitre 2 : Instrument Virtual (Virtual Instrument VI)	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet - Travaux pratiques

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Projets

Références bibliographiques

- Thierry Royant, « LabVIEW Bases de programmation et Applications », Casteilla – 2005.
- Francis Cottet, « LabVIEW Programmation et applications », Dunod - 2001
- <http://www.ni.com/labview/>

Physique nucléaire

Code ECTS	048NUCPM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	30h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	FRANCIS Ziad		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

La physique nucléaire est une discipline qui couvre aujourd'hui un domaine de recherche aussi vaste que varié : astrophysique, médecine, sciences de la vie, sciences de l'ingénieur ... Son développement fut extrêmement rapide grâce à ses applications militaires et énergétiques, ce qui a permis aux chercheurs de disposer actuellement des moyens expérimentaux considérables. Les thèmes abordés dans ce cours couvrent les principes de base de la physique nucléaire et ses principales applications. L'enseignement traite les propriétés du noyau, de sa structure et de l'énergie de liaison de nucléons, les transformations et émissions nucléaires ainsi que les modèles nucléaires.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Etablir des liens entre les théories physiques actuelles

Interpréter les résultats issus de l'expérimentation, de la modélisation numérique ou de la littérature

Mettre en œuvre les équipements et les méthodes conventionnelles de radiodiagnostic et de traitement propres aux physiciens exerçant en milieu hospitalier (dosimétrie, radiothérapie)

Problématiser une thématique de recherche

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Analyser les mécanismes de réactions nucléaires et comparer les réactions de fission nucléaire et de fusion nucléaire et en donner des exemples
- Appliquer les opérations mathématiques concernant la désintégration radioactive, l'interaction, la détection et la mesure des rayonnements nucléaires
- Décrire le modèle nucléaire du noyau ainsi que les phénomènes nucléaires tels que la désintégration radioactive, les propriétés des noyaux, et autres
- Identifier les bases de la génération d'énergie par processus nucléaire
- Utiliser correctement les unités standard de mesure de la physique nucléaire

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Appliquer les opérations mathématiques concernant la désintégration radioactive,	- Théorie de désintégrations du noyau ; Réactions nucléaires ; Energie nucléaire (fission	- Cours magistral - Travaux dirigés

l'interaction, la détection et la mesure des rayonnements nucléaires	nucléaire, fusion nucléaire, réacteur nucléaire).	
Utiliser correctement les unités standard de mesure de la physique nucléaire	- Propriétés générales du noyau ; Modèles nucléaires ;	- Cours magistral - Travaux dirigés
Identifier les bases de la génération d'énergie par processus nucléaire	- Energie nucléaire (fission nucléaire, fusion nucléaire, réacteur nucléaire).	- Cours magistral - Travaux dirigés
Décrire le modèle nucléaire du noyau ainsi que les phénomènes nucléaires tels que la désintégration radioactive, les propriétés des noyaux, et autres	- Propriétés générales du noyau ; Modèles nucléaires ; Radiations Nucléaires ; Théorie de désintégrations du noyau ; Interaction rayonnements matière ; Réactions nucléaires ; Energie nucléaire (fission nucléaire, fusion nucléaire, réacteur nucléaire).	- Cours magistral - Travaux dirigés
Analyser les mécanismes de réactions nucléaires et comparer les réactions de fission nucléaire et de fusion nucléaire et en donner des exemples	- Interaction rayonnements matière ; Réactions nucléaires ; Energie nucléaire (fission nucléaire, fusion nucléaire, réacteur nucléaire).	- Cours magistral - Travaux dirigés

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel
- Exposé oral

Références bibliographiques

Physique nucléaire - 2e édition: Des quarks aux applications, De Claude Le Sech, Christian Ngô, Dunod 2014.

An Introduction to Nuclear Physics, W. N. Cottingham, and D. A. Greenwood, Cambridge 2001.

Précis de Physique Nucléaire, D. Blanc, Dunod 1999.

Introduction Nuclear Physics, K. S. Krane, Wiley 1988.

Physique Subatomique, L. Valentin, Hermann 1982.

Elements of Nuclear Physics, W.E.Meyerhof, McGraw-Hill Book Company, 1967.

Physique quantique avancée

Code ECTS	048QACPM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	10h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	50h
Crédits ECTS	2	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	LANGLOIS Jacques		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

La mécanique quantique, conçue pour expliquer la structure atomique, a été rapidement appliquée avec succès à l'étude des molécules et des solides. Elle a révélé une grande fécondité pour l'étude de la structure du noyau et des réactions nucléaires ainsi que pour la physique des particules élémentaires. L'informatique quantique fait actuellement l'objet d'une intense activité de recherche. Ce cours doit permettre aux étudiants de poursuivre des études spécialisées dans l'un des nombreux domaines nécessitant une bonne base en mécanique quantique. Il vise également à les familiariser avec les méthodes d'approximation les plus importantes dans les nombreuses applications de la mécanique quantique à la mécanique contemporaine.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Analyser le comportement de matériaux spécifiques en utilisation dans le laboratoire et dans le milieu industriel (magnétiques, nanomatériaux, couches minces, matière molle, fluides complexes, matière biologique, ...) et leurs propriétés (magnétiques, optiques, électroniques, mécaniques,...)

Etablir des liens entre les théories physiques actuelles

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Calculer les valeurs propres et les vecteurs propres et résoudre les équations différentielles qui interviennent dans un problème.
- Discuter la validité et la cohérence d'un résultat.
- Evaluer la validité d'une approximation.
- Identifier celles qui sont pertinentes pour l'étude d'un problème.
- Manipuler les opérateurs et les vecteurs.
- Rappeler les règles d'interprétation du formalisme.

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Manipuler les opérateurs et les vecteurs.	- L'oscillateur harmonique : états cohérents. Symétries et lois de conservation Le moment cinétique. Systèmes composés :	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par problème

	<p>produit tensoriel, états intriqués, addition des moments cinétiques, opérateur densité. Théorie des perturbations indépendantes du temps. Système dans un champ variable : théorie des perturbations, oscillations de Rabi, applications diverses.</p>	
<p>Rappeler les règles d'interprétation du formalisme.</p>	<p>- L'oscillateur harmonique : états cohérents. Symétries et lois de conservation Le moment cinétique. Systèmes composés : produit tensoriel, états intriqués, addition des moments cinétiques, opérateur densité. Théorie des perturbations indépendantes du temps. Système dans un champ variable : théorie des perturbations, oscillations de Rabi, applications diverses.</p>	<p>- Cours magistral</p>
<p>Identifier celles qui sont pertinentes pour l'étude d'un problème.</p>	<p>- L'oscillateur harmonique : états cohérents. Symétries et lois de conservation Le moment cinétique. Systèmes composés : produit tensoriel, états intriqués, addition des moments cinétiques, opérateur densité. Théorie des perturbations indépendantes du temps. Système dans un champ variable : théorie des perturbations, oscillations de Rabi, applications diverses.</p>	<p>- Cours magistral - Travaux dirigés</p>
<p>Calculer les valeurs propres et les vecteurs propres et résoudre les équations différentielles qui interviennent dans un problème.</p>	<p>- L'oscillateur harmonique : états cohérents. Symétries et lois de conservation Le moment cinétique. Systèmes composés : produit tensoriel, états intriqués, addition des moments cinétiques, opérateur densité. Théorie des perturbations indépendantes du temps. Système dans un champ variable : théorie des perturbations, oscillations de Rabi, applications diverses.</p>	<p>- Travaux dirigés</p>

<p>Evaluer la validité d'une approximation.</p>	<p>- L'oscillateur harmonique : états cohérents. Symétries et lois de conservation Le moment cinétique. Systèmes composés : produit tensoriel, états intriqués, addition des moments cinétiques, opérateur densité. Théorie des perturbations indépendantes du temps. Système dans un champ variable : théorie des perturbations, oscillations de Rabi, applications diverses.</p>	<p>- Cours magistral</p>
<p>Discuter la validité et la cohérence d'un résultat.</p>	<p>- L'oscillateur harmonique : états cohérents. Symétries et lois de conservation Le moment cinétique. Systèmes composés : produit tensoriel, états intriqués, addition des moments cinétiques, opérateur densité. Théorie des perturbations indépendantes du temps. Système dans un champ variable : théorie des perturbations, oscillations de Rabi, applications diverses.</p>	<p>- Travaux dirigés</p>

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel

Références bibliographiques

Mécanique Quantique, tomes 1 et 2, C. Cohen-Tannoudji, B. Diu et F. Laloë, Hermann 1997
 Mécanique Quantique, tomes 1,2 et 3, C. Aslangul, De Boeck, 2007

Physique du solide et des semi-conducteurs

Code ECTS	048SCOPM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	30h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	FARAH Wehbeh		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

La physique de l'état solide est la branche de la Physique qui offre à l'échelle macroscopique, microscopique et atomique une vaste gamme de phénomènes et d'applications de la physique classique et de la physique quantique. Depuis plusieurs décennies, on lui consacre des efforts considérables de recherche et développement; dont les retombées ont un impact direct et indéniable sur le développement technologique de la société. Les sujets traités sont : les propriétés des solides cristallins, les états électroniques dans les solides, les propriétés des semi-conducteurs cristallins...

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Analyser le comportement de matériaux spécifiques en utilisation dans le laboratoire et dans le milieu industriel (magnétiques, nanomatériaux, couches minces, matière molle, fluides complexes, matière biologique, ...) et leurs propriétés (magnétiques, optiques, électroniques, mécaniques,...)

Etablir des liens entre les théories physiques actuelles

Interpréter les résultats issus de l'expérimentation, de la modélisation numérique ou de la littérature

Problématiser une thématique de recherche

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Décrire les propriétés caractéristiques des métaux et des semi-conducteurs
- Examiner les méthodes expérimentales de caractérisation des propriétés des solides
- Proposer correctement un problème, justifier la démarche de résolution choisie, résoudre effectivement le problème et interpréter physiquement le résultat obtenu
- Reconnaître les principaux concepts et modèles de la physique des solides: les éléments de cristallographie et de diffraction cristalline, le réseau réciproque, les phonons, le modèle des électrons libres

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Reconnaître les principaux concepts et modèles de la physique des solides: les	- Structure cristalline, Liaison interatomique, Diffraction	- Cours magistral - Travaux dirigés

éléments de cristallographie et de diffraction cristalline, le réseau réciproque, les phonons, le modèle des électrons libres	cristalline, Dynamique du réseau (Phonons).	
Décrire les propriétés caractéristiques des métaux et des semi-conducteurs	- Propriétés thermiques des solides. Les électrons libres dans le solide. La structure des bandes électroniques des solides. Dynamique des électrons de Bloch. Semi-conducteurs (structure des bandes, dopage, mobilité des porteurs, équation du transport, Jonction PN et autres composantes électroniques).	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques
Examiner les méthodes expérimentales de caractérisation des propriétés des solides	- Propriétés thermiques des solides. Les électrons libres dans le solide. La structure des bandes électroniques des solides. Dynamique des électrons de Bloch. Semi-conducteurs (structure des bandes, dopage, mobilité des porteurs, équation du transport, Jonction PN et autres composantes électroniques).	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques
Proposer correctement un problème, justifier la démarche de résolution choisie, résoudre effectivement le problème et interpréter physiquement le résultat obtenu	- Structure cristalline, Liaison interatomique, Diffraction cristalline, Dynamique du réseau (Phonons). Propriétés thermiques des solides. Les électrons libres dans le solide. La structure des bandes électroniques des solides. Dynamique des électrons de Bloch. Semi-conducteurs (structure des bandes, dopage, mobilité des porteurs, équation du transport, Jonction PN et autres composantes électroniques)	- Travaux dirigés - Travaux pratiques

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel
- Exposé oral

Références bibliographiques

- Solid State Physics - introduction to principles of materials science, H. Ibach & H. Lüth, 2nd edition, Editeur Springer-Verlag 1996

- Physique de l'état solide, C. Kittel 7e Éd., Dunod 98
- Initiation à la physique du solide, J. Cazaux, Masson 96
- Diffraction des rayonnements, J. Potras, Dunod 99
- La matière à l'état solide, A. Guinier et R. Julien, Hachette,
- Physique du solide, M. Brousseau, Masson 92
- Analyse structurale et chimique des matériaux, J.P. Eberhart, Dunod 97

Traitement et Analyse de Données

Code ECTS	048TADTM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	37.5h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	ABBOUD MEHANNA Marie, BEJJANI Joseph, ZANTOUT Roula		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Le cours « Traitement et Analyse de Données » s'articule autour de trois parties principales.

- La première partie « Métrologie » consiste à sensibiliser les étudiants à la métrologie, science qui a pour objet d'étude les mesures, en leur donnant les informations nécessaires à la gestion et la maîtrise des processus et équipements de mesure.

- La deuxième partie « Statistique » consiste à sensibiliser les étudiants à l'importance de la statistique dans l'analyse des données, la planification des études, et la compréhension de la littérature scientifique.

- La troisième partie « Analyse multivariée » consiste à fournir aux étudiants les compétences nécessaires pour l'utilisation des outils statistiques afin d'extraire de l'information et de créer de nouvelles connaissances à partir de bases de données complexes obtenues par des méthodes analytiques ou par un autre moyen. Il s'agit d'analyser simultanément un ensemble de variables explicatives et de construire de modèles multivariés qui permettent de décrire, de comparer, de classier et de prédire les caractéristiques d'échantillons d'individus. L'Analyse multivariée est largement utilisée dans tous les domaines de la science, de l'ingénierie, de la pharmacologie, de la médecine, de l'économie et de la sociologie.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en technologie industrielle

Elaborer la planification stratégique

Evaluer la faisabilité de l'entreprise en tenant compte des données socio-économiques

Superviser la réalisation de la production

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Analyser les différences entre plusieurs populations au niveau d'un ensemble de variables, Explorer les données pour diviser des objets en groupes selon leur degré de similarité
- Comprendre et maîtriser les terminologies statistiques, Utiliser les données graphiques et les mesures numériques, Formuler et tester une hypothèse scientifique, Choisir les tests statistiques appropriés, Comprendre et interpréter les résultats des tests statistiques
- Construire et tester des modèles multivariés pour la classification d'objets selon le groupe d'appartenance, Construire et tester des modèles de régression linéaire multivariés pour la prédiction de variables cibles
- Décrire et établir les différents types de chaînes de raccordement

- Identifier les catégories de métrologie et leurs caractéristiques
- Identifier les catégories d'erreurs (aléatoires et systématiques), Calculer les incertitudes en utilisant les outils statistiques et Évaluer une incertitude composée, une incertitude élargie
- Manipuler les équations aux dimensions et les unités de mesure
- Présenter graphiquement et interpréter les résultats des analyses multivariées
- Utiliser de façon autonome le logiciel SPSS pour conduire des analyses statistiques et étudier un jeu de données réalistes par des méthodes statistiques
- Utiliser les techniques de réduction de dimensionnalité dans les bases de données à grand nombre de variables pour résoudre les problèmes de colinéarité et de nombre limité d'échantillons

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Comprendre et maîtriser les terminologies statistiques, Utiliser les données graphiques et les mesures numériques, Formuler et tester une hypothèse scientifique, Choisir les tests statistiques appropriés, Comprendre et interpréter les résultats des tests statistiques	- I- Introduction à la Statistique : Définitions et vocabulaires - Présentation des données - Domaines d'applications. II- Statistiques Descriptives Uni-variées : Description graphique de distributions (diagramme en bâtons, diagramme circulaire, histogramme, ...) - Description numérique de distributions (Indice de position et de dispersion) III- Statistiques Descriptives Bi-variées : Présentation	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Utiliser de façon autonome le logiciel SPSS pour conduire des analyses statistiques et étudier un jeu de données réalistes par des méthodes statistiques	- IV- Loi des probabilités usuelles : Introduction aux lois de probabilités Discrètes (loi de Bernoulli, loi Binomiale, loi de Poisson, et loi Géométrique) - Introduction aux lois de probabilités continues (loi Uniforme « Rectangulaire et triangulaire », loi Normale ou de Gauss et loi exponentielle). V- Intervalles de confiance et tests d'hypothèses : Principe d'un intervalle de confiance - Concep	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Analyser les différences entre plusieurs populations au niveau d'un ensemble de variables, Explorer les données pour diviser des objets en groupes selon leur degré de similarité	- I- Introduction : Aperçu sur les différents types d'analyses multivariées, sur leurs utilités et applications II- L'analyse multivariée de la variance III- Techniques d'analyse de groupage (Cluster analysis)	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet

Utiliser les techniques de réduction de dimensionnalité dans les bases de données à grand nombre de variables pour résoudre les problèmes de colinéarité et de nombre limité d'échantillons	- IV- Techniques de réduction de dimensionnalité des données complexes	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Construire et tester des modèles multivariés pour la classification d'objets selon le groupe d'appartenance, Construire et tester des modèles de régression linéaire multivariés pour la prédiction de variables cibles	- V- Construction de modèles de classification multivariés VI- Régressions linéaires multivariées	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par problème
Présenter graphiquement et interpréter les résultats des analyses multivariées	- V- Construction de modèles de classification multivariés VI- Régressions linéaires multivariées	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Identifier les catégories de métrologie et leurs caractéristiques	- Introduction : Aperçu historique - Qu'est-ce que la métrologie ? Catégories de métrologie et caractéristiques - Infrastructure internationale	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Décrire et établir les différents types de chaînes de raccordement	- Introduction : Aperçu historique - Qu'est-ce que la métrologie ? Catégories de métrologie et caractéristiques - Infrastructure internationale Généralités, concepts et définitions : Unités de mesure - Vocabulaire propre à la métrologie - Introduction au système de mesure - Besoins en métrologie	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Manipuler les équations aux dimensions et les unités de mesure	- Généralités, concepts et définitions : Unités de mesure - Vocabulaire propre à la métrologie - Introduction au système de mesure - Besoins en métrologie	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Identifier les catégories d'erreurs (aléatoires et systématiques), Calculer les incertitudes en utilisant les outils statistiques et Évaluer une	- Introduction à la théorie de la mesure : Catégories d'erreurs (aléatoires et systématiques) - Calculs d'incertitude en utilisant les outils statistiques (vs. méthode classique) -	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet

incertitude composée, une incertitude élargie	Évaluations d'une incertitude composée, d'une incertitude élargie et présentation des résultats - Calcul des incertitudes en métrologie industrielle : Approche inter laboratoire (Approche NF ISO 5725) - Approche intra laboratoire : Approche analytique GUM	
---	---	--

Modalités d'évaluation

- Projets

Références bibliographiques

- Vocabulaire international de métrologie – Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM 2008 avec corrections mineures, 3ème édition) publié par l'ISO sous le titre « Guide ISO/CEI 99:2007, Vocabulaire international de métrologie – Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM) », JCGM 200:2012
- Vocabulaire international des termes de métrologie légale, OIML, 2013
- La smart metrology: de la métrologie des instruments à la métrologie des décisions, Jean-Michel Pou et Laurent Leblond, afnor éditions, 2016, ISBN : 978-2-12-465545-8
- Metrology in short, Preben Howarth & Fiona Redgrave, 2nd edition, December 2003, ISBN : 27-988154-1-2
- <http://www.demarcheiso17025.com/>
- Statistique. La théorie et ses applications. Michel Lejeune, 2010.
- Biostatistique, Régis Beuscart et coll. 2009.
- Introduction à la méthode statistique. Bernard Goldfarb et Catherine Pardoux, 2011.
- How to Use SPSS Statistics: A Step-By-Step Guide to Analysis and Interpretation. Brian C. Cronk, 2012.
- Analyse de données avec SPSS, Manu Carricano et Fanny Poujol, 2012.
- Wendler, T., & Gröttrup, S. (2016). Data mining with SPSS modeler: theory, exercises and solutions. Springer.
- Landau, S. (2004). A handbook of statistical analyses using SPSS. CRC.

Entrepreneurship

Code ECTS	048ETPTM2	Langue	Anglais
Institution	FS	Temps présentiel	34h
Département	DSV	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	2		
Nom de	MATAR Antoine, SEBAALY		
l'enseignant	pierre		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Entrepreneurship

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en technologie industrielle

Analyser le marché relatif au produit

Calculer la capacité des procédés

Contrôler les indicateurs de performance

Définir la politique financière

Elaborer la planification stratégique

Evaluer la pertinence des processus

Evaluer les coûts de la production

Gérer l'entreprise

Identifier les besoins du marché

Mettre en œuvre la chaîne de production

Mettre en œuvre une option stratégique

Monter une chaîne de production

Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Contenu et Méthodes

Modalités d'évaluation

- Etude de cas

Références bibliographiques

Physique médicale

Code ECTS	048MECPM2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	30h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	2		
Nom de	MASSOUD Chadi/FARES		
l'enseignant	Georges		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

La physique médicale est une science interdisciplinaire qui couvre toutes les applications de la physique en médecine, tant pour les aspects diagnostiques que thérapeutiques; et plus particulièrement dans les domaines de la dosimétrie des rayonnements ionisants, de l'instrumentation, de la radioprotection, ... Cette branche de la physique, par la variété de ses thématiques, permet des débouchés à la fois cliniques, industriels et dans le milieu de la recherche.

Une part importante du cours concerne la physique des rayonnements ionisants, en particulier leurs interactions avec la matière vivante ainsi que leurs détections. Les exemples présentés en cours sont choisis parmi les différents champs d'applications auxquels le physicien est susceptible d'être confronté, par exemple la dosimétrie relative et absolue des accélérateurs linéaires, les traitements en radiothérapie, la manipulation des sources radioactives, etc.

La deuxième partie de l'UE concerne l'imagerie médicale, notamment tous les phénomènes physiques à la base de l'imagerie médicale utilisant des rayonnements ionisants ainsi que le principe et l'application des techniques utilisées actuellement.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Etablir des liens entre les théories physiques actuelles

Mettre en oeuvre les équipements et les méthodes conventionnelles de radiodiagnostic et de traitement propres aux physiciens exerçant en milieu hospitalier (dosimétrie, radiothérapie)

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Décrire les applications des rayonnements ionisants dans les techniques de traitement médical et leurs effets sur le corps humain
- Décrire les différentes techniques conventionnelles et modernes
- Définir les notions essentielles à la dosimétrie des rayonnements ionisants en radiothérapie
- Expliquer les notions de radioprotection
- Reconnaître tous les phénomènes physiques à la base de l'imagerie médicale utilisant des rayonnements ionisants

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Décrire les différentes techniques conventionnelles et modernes	- Radiologie conventionnelle. Radioscopie. Mammographie. Scanographie. Isotopes radioactifs et détecteurs en médecine nucléaire. Tomographie d'émission monophotonique (SPECT). Tomographie d'émission de positons (PET).	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travail sur le terrain
Reconnaitre tous les phénomènes physiques à la base de l'imagerie médicale utilisant des rayonnements ionisants	- Radiologie conventionnelle. Radioscopie. Mammographie. Scanographie. Isotopes radioactifs et détecteurs en médecine nucléaire. Tomographie d'émission monophotonique (SPECT). Tomographie d'émission de positons (PET).	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travail sur le terrain
Expliquer les notions de radioprotection	- Structure atomique ; Rayons X ; Radioactivité ; Interactions rayonnement matière ; Détection des radiations ; Dosimétrie fondamentale ; Radiothérapie ; Radiobiologie ; Radioprotection.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travail sur le terrain
Décrire les applications des rayonnements ionisants dans les techniques de traitement médical et leurs effets sur le corps humain	- Structure atomique ; Rayons X ; Radioactivité ; Interactions rayonnement matière ; Détection des radiations ; Dosimétrie fondamentale ; Radiothérapie ; Radiobiologie ; Radioprotection.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travail sur le terrain
Définir les notions essentielles à la dosimétrie des rayonnements ionisants en radiothérapie	- Structure atomique ; Rayons X ; Radioactivité ; Interactions rayonnement matière ; Détection des radiations ; Dosimétrie fondamentale ; Radiothérapie ; Radiobiologie ; Radioprotection.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travail sur le terrain

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Exposé oral
- Projets

Références bibliographiques

Handbook of radiotherapy physics : Theory and practice, Philip Mayles, Alan Nahum, Jean-Claude Rosenwald, Taylor & Francis

Radiobiology for the radiologist, Eric J. Hall, Amato J. Giaccia, Lippincott Williams & Wilkins
Techniques d'irradiation des cancers : la radiothérapie conformationnelle, MAZERON Jean-
Jacques, MAUGIS Alain, BARRET Christian, MORNEX Françoise, Maloine
Les rayonnements ionisants, D. Blanc, Masson

Data science en physique

Code ECTS	048DSCPM2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	20h
Formation	Master	Charge de travail	
Crédits ECTS	4	personnel de	100h
Année	2023-2024	l'étudiant	
Semestre	2	Prérequis	
Nom de l'enseignant	FRANCIS Ziad		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Ce cours a pour but de préparer les étudiants à l'analyse des données scientifiques. Les types de données rencontrés dans le domaine de la physique sont aujourd'hui connues et les outils d'analyse correspondants sont aussi disponibles. Ainsi ce cours pourra servir de base pour que l'étudiant prenne conscience des méthodes d'analyse de données spécifiques du domaine de la recherche appliquée, couvrant les données considérées gérables sur un simple ordinateur personnel et les données massives qui requiert des algorithmes de traitement plus spécifiques.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Commander des équipements et des chaînes de mesure à l'aide de logiciels informatiques

Modéliser des systèmes simples et complexes

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Appliquer les différentes méthodes apprises dans le cours à des problèmes pratiques sur des formats de données rencontrées en physique
- Classifier les données présentées selon les différents types pour une analyse correcte
- Critiquer les résultats obtenus et Discuter leur signification par rapport au problème traité
- Employer les algorithmes de reconnaissance de forme pour estimer les classes présentes dans une série de données et les catégoriser selon une interprétation physique
- Organiser les données selon un format accepté par le logiciel d'analyse utilisé
- Planifier une analyse selon les outils disponibles à travers le logiciel utilisé
- Reconnaître les différents types de données rencontrées usuellement en sciences physiques et identifier leurs différentes méthodes d'analyse

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Reconnaître les différents types de données rencontrées usuellement en sciences physiques et identifier leurs différentes méthodes d'analyse	<p>- 1. Le logiciel Root (présentation du logiciel, histogrammes à plusieurs dimensions, graphes, ajustement de données et paramètres, lissage et redistribution gaussienne)</p> <p>- 2. Présentation des méthodes d'analyse de données massives et de reconnaissance de forme (k-means, CLARANS, DBSCAN et OPTICS), applications en langage C++.</p>	<p>- Cours magistral</p> <p>- Apprentissage par projet</p> <p>- Travaux pratiques</p>
Critiquer les résultats obtenus et Discuter leur signification par rapport au problème traité	- 4. Machine learning, les modèles de régression, problèmes de surapprentissage ou « overfitting ». Applications en physique (logiciel R).	<p>- Cours magistral</p> <p>- Apprentissage par projet</p> <p>- Travaux pratiques</p>
Employer les algorithmes de reconnaissance de forme pour estimer les classes présentes dans une série de données et les catégoriser selon une interprétation physique	- - 3. Introduction à la statistique avec le logiciel R, applications de reconnaissance de forme.	<p>- Cours magistral</p> <p>- Apprentissage par projet</p> <p>- Travaux pratiques</p>
Appliquer les différentes méthodes apprises dans le cours à des problèmes pratiques sur des formats de données rencontrés en physique	- 4. Machine learning, les modèles de régression, problèmes de surapprentissage ou « overfitting ». Applications en physique (logiciel R).	<p>- Cours magistral</p> <p>- Apprentissage par projet</p> <p>- Travaux pratiques</p>
Planifier une analyse selon les outils disponibles à travers le logiciel utilisé	<p>- 3. Introduction à la statistique avec le logiciel R, applications de reconnaissance de forme.</p> <p>- 4. Machine learning, les modèles de régression, problèmes de surapprentissage ou « overfitting ». Applications en physique (logiciel R).</p>	<p>- Cours magistral</p> <p>- Apprentissage par projet</p> <p>- Travaux pratiques</p>

Organiser les données selon un format accepté par le logiciel d'analyse utilisé	- 2. Présentation des méthodes d'analyse de données massives et de reconnaissance de forme (k-means, CLARANS, DBSCAN et OPTICS), applications en langage C++.	- Cours magistral - Apprentissage par projet - Travaux pratiques
Classifier les données présentées selon les différents types pour une analyse correcte	- 2. Présentation des méthodes d'analyse de données massives et de reconnaissance de forme (k-means, CLARANS, DBSCAN et OPTICS), applications en langage C++.	- Cours magistral - Apprentissage par projet - Travaux pratiques

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Projets

Références bibliographiques

- Numerical Recipes, The Art of Scientific Computing, Saul Teukolsky, Brian P. Flannery, William T. Vetterling, and William H. Press.
- Root online tutorials, (manuel en ligne) <https://root.cern.ch/root/html/tutorials/>
- Data Clustering: Algorithms and Applications, Charu C. Aggarwal, Chandan K. Reddy, Series: Chapman & Hall/CRC Data Mining and Knowledge Discovery Series.
- An introduction to R, (manuel en ligne) <https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.html>
- Pattern recognition and machine learning, Christopher M. Bishop, Information science and statistics, Springer (2006).

Optique et matériaux

Code ECTS	048OPCPM2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	20h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	100h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	2		
Nom de l'enseignant	ABBOUD MEHANNA Marie		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

L'optique est la branche de la physique qui traite de la lumière et de ses propriétés, du rayonnement électromagnétique, de la vision ainsi que les systèmes utilisant ou émettant de la lumière. Le cours consiste à donner les grands principes d'interaction entre le rayonnement et la matière et d'introduire les différents niveaux de cette interaction.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Analyser le comportement de matériaux spécifiques en utilisation dans le laboratoire et dans le milieu industriel (magnétiques, nanomatériaux, couches minces, matière molle, fluides complexes, matière biologique, ...) et leurs propriétés (magnétiques, optiques, électroniques, mécaniques,...)

Etablir des liens entre les théories physiques actuelles

Interpréter les résultats issus de l'expérimentation, de la modélisation numérique ou de la littérature

Problématiser une thématique de recherche

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Décrire les propriétés optiques des matériaux
- Identifier les changements importants survenus dans la théorie de la lumière à travers les siècles
- Mobiliser des savoirs de différentes branches de la physique afin de résoudre des problèmes complexes abordés en séances de cours et TD
- Reconnaître les phénomènes optiques non linéaires et les caractériser
- Utiliser la dualité onde-corpuscule de la lumière pour décrire et interpréter les expériences

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Identifier les changements importants survenus dans la théorie de la lumière à travers les siècles	- 1.Théorie de la lumière à travers les siècles	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet

Utiliser la dualité onde-corpuscule de la lumière pour décrire et interpréter les expériences	- 1.Théorie de la lumière à travers les siècles	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Décrire les propriétés optiques des matériaux	- 3.Couleurs et matériaux - 2.Propriétés optiques des matériaux	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Reconnaitre les phénomènes optiques non linéaires et les caractériser	- 4.Optique non linéaire et applications : Rappels d'optique linéaire ; Optique non-linéaire du second ordre ; Optique non-linéaire du troisième ordre	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Mobiliser des savoirs de différentes branches de la physique afin de résoudre des problèmes complexes abordés en séances de cours et TD	- 1.Théorie de la lumière à travers les siècles 2.Propriétés optiques des matériaux 3.Couleurs et matériaux 4.Optique non linéaire et applications : Rappels d'optique linéaire ; Optique non-linéaire du second ordre ; Optique non-linéaire du troisième ordre	- Travaux dirigés - Analyse d'article

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel
- Exposé oral
- Projets

Références bibliographiques

- Optique: une approche expérimentale et pratique, S. Houard et L. Detwiller, de boeck
- Optique non-linéaire : Cours et problèmes résolus, F. Sanchez, ellipses

Plan d'expérience

Code ECTS	048PEXCM2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	12.5h
Département	DCH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	50h
Crédits ECTS	2	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	2		
Nom de l'enseignant	LOUKA Nicolas		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Cette matière est une approche de l'étude de la méthodologie des plans d'expériences qui sont des méthodes de mesure robustes et validés moyennant des régressions linéaire multiples, des analyses de la variance (ANOVA), etc. Plusieurs plans sont étudiés : plans factoriels complets à deux niveaux, plans pour modèles de second degré : plans factoriels complets à trois niveaux, plans composite centré avec étoiles, plans composites centrés dans les Faces, etc. La stratégie d'étude permet une organisation des essais afin de minimiser le coût de l'étude. Le traitement des résultats permet la détection des effets significatifs et des interactions entre les paramètres opératoires. Elle permet également la modélisation empirique, l'obtention de surfaces de réponses et la recherche d'un optimum. Cette méthodologie est très utile dans les industries agroalimentaire, biologique et chimique. Les plans d'expériences pour la formulation sont également abordés : plans de mélanges sans contraintes (type I), plan de mélanges avec contraintes sur les limites inférieures (type II), plan de mélanges avec contraintes sur les limites inférieures et supérieures avec déformation du domaine de variation des paramètres (type III). Le logiciel Statgraphics est utilisé pour la réalisation des plans d'expériences.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Définir comparer et appliquer les méthodes d'optimisation directes à plusieurs variables. Analyser, discuter et évaluer les résultats obtenus. Identifier les faiblesses et la limitation dans les méthodes de planification d'expériences classiques (Connaissance). Planifier une stratégie d'étude (Application).
- Définir comparer et appliquer les méthodes d'optimisation indirectes à plusieurs variables. Analyser, discuter et évaluer les résultats obtenus. Choisir un plan d'expériences robuste et à faible coût (Evaluation). Concevoir des expérimentations (Synthèse). Reconnaître l'importance de pratiquer la méthodologie des plans d'expériences (Compréhension). Construire et étudier des plans de criblage (Synthèse). Construire et étudier des plans de type linéaire (plans factoriels complets à deux niveaux) (Synthèse). Construire et étudier des plans de type quadratique (plans factoriels complets à trois niveaux, plans composite centré avec étoiles, plans composites centrés dans les faces plan de Box-Behnken, plan de Doehlert) (Synthèse). Définir les variables afin de minimiser le coût de l'étude (Evaluation). Analyser des données (quantitatives et qualitatives) (Analyse). Décrire et discuter des effets significatifs et interactions entre les paramètres opératoires (Connaissance et Compréhension). Sélectionner des optimums ainsi que des

compromis entre ces optimums (Compréhension). Comparer les points forts et les points faibles dans chaque étude (Analyse). Critiquer les résultats obtenus et réorienter les expériences (Analyse). Analyser et interpréter les résultats des plans effectués par la méthodologie des surfaces de réponse (Analyse et Compréhension). Optimiser les paramètres réponses en fonction des paramètres d'entrée des procédés et de mélanges.

- Planifier un Plan d'expérience. Définir les variables et les réponses. Analyser les résultats Planifier les plans de mélanges de type I (sans contraintes) (Application). Planifier les plans de mélanges de type II (plan de mélanges avec contraintes sur les limites inférieures) (Application). Planifier les plans de mélanges de type III (plan de mélanges avec contraintes sur les limites inférieures et supérieures avec déformation du domaine de variation des paramètres) (Application). Planifier les plans de mélanges de type IV (plan de mélanges avec variables process) (Application). Créer son propre plan d'expériences et l'exploiter. Maîtriser l'utilisation des plans d'expériences en utilisant le logiciels Statgraphics. Optimiser plusieurs paramètres à la fois et justifier la désirabilité (Evaluation). Concevoir et appliquer des plans d'expériences pour les opérations unitaires en industrie agro-alimentaire, chimique et biotechnologique (Synthèse et Application).

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Définir comparer et appliquer les méthodes d'optimisation directes à plusieurs variables. Analyser, discuter et évaluer les résultats obtenus. Identifier les faiblesses et la limitation dans les méthodes de planification d'expériences classiques (Connaissance). Planifier une stratégie d'étude (Application).	- Chapitre I. Méthodes d'optimisations directes à une variable : Méthode dichotomique uniforme Méthode dichotomique séquentielle. Méthode au nombre d'or Méthode de Fibonacci Méthode Uniplex Chapitre II. Méthodes directes à plusieurs variables Méthode de Friedman et Savage Spendley, Hext, Himsworth Contraintes Modified Simplex M.S. À pas variables Nelder et Mead	- Cours magistral - Travaux dirigés
Définir comparer et appliquer les méthodes d'optimisation indirectes à plusieurs variables. Analyser, discuter et évaluer les résultats obtenus. Choisir un plan d'expériences robuste et à faible coût (Evaluation). Concevoir des expérimentations (Synthèse). Reconnaître l'importance de pratiquer la méthodologie des plans d'expériences (Compréhension).	- Chapitre III. Méthodologie de surface de réponse 1. Introduction aux plans d'expérience 2. Plans factoriels complets à deux niveaux 3. Plans factoriels complets à trois niveaux 4. Plans composite centré avec étoiles 5. Plans Composites Centrés dans les Faces 6. Plans de Box-Behnken 7. Plans d'expériences pour la formulation 8. Plans de	- Cours magistral - Travaux dirigés

<p>Construire et étudier des plans de criblage (Synthèse). Construire et étudier des plans de type linéaire (plans factoriels complets à deux niveaux) (Synthèse). Construire et étudier des plans de type quadratique (plans factoriels complets à trois niveaux, plans composite centré avec étoiles, plans composites centrés dans les faces plan de Box-Behnken, plan de Doehlert) (Synthèse). Définir les variables afin de minimiser le coût de l'étude (Evaluation). Analyser des données (quantitatives et qualitatives) (Analyse). Décrire et discuter des effets significatifs et interactions entre les paramètres opératoires (Connaissance et Compréhension). Sélectionner des optimums ainsi que des compromis entre ces optimums (Compréhension). Comparer les points forts et les points faibles dans chaque étude (Analyse). Critiquer les résultats obtenus et réorienter les expériences (Analyse). Analyser et interpréter les résultats des plans effectués par la méthodologie des surfaces de réponse (Analyse et Compréhension). Optimiser les paramètres réponses en fonction des paramètres d'entrée des procédés et de mélanges.</p>	<p>mélanges sans contraintes (type I) 9. Plans de mélanges avec</p>	
<p>Planifier un Plan d'expérience. Définir les variables et les réponses. Analyser les résultats Planifier les plans de mélanges de type I (sans contraintes) (Application). Planifier les plans de mélanges de type II (plan de mélanges avec contraintes sur les limites inférieures) (Application). Planifier les plans de mélanges de type III (plan de mélanges avec contraintes sur</p>	<p>- Chapitre III. Méthodologie de surface de réponse 1. Introduction aux plans d'expérience 2. Plans factoriels complets à deux niveaux 3. Plans factoriels complets à trois niveaux 4. Plans composite centré avec étoiles 5. Plans Composites Centrés dans les Faces 6. Plans de Box-Behnken 7. Plans d'expériences pour la formulation 8. Plans de</p>	<p>- Cours magistral - Travaux dirigés</p>

<p>les limites inférieures et supérieures avec déformation du domaine de variation des paramètres) (Application). Planifier les plans de mélanges de type IV (plan de mélanges avec variables process) (Application). Créer son propre plan d'expériences et l'exploiter. Maîtriser l'utilisation des plans d'expériences en utilisant le logiciels Statgraphics. Optimiser plusieurs paramètres à la fois et justifier la désirabilité (Evaluation). Concevoir et appliquer des plans d'expériences pour les opérations unitaires en industrie agro-alimentaire, chimique et biotechnologique (Synthèse et Application).</p>	<p>mélanges sans contraintes (type I) 9. Plans de mélanges ave</p>	
---	--	--

Modalités d'évaluation

- Examen écrit
- Travaux dirigés

Références bibliographiques

- * Benoist, Tourbier, Germain-Tourbier. (1994). Plans d'expériences: construction et analyse. Lavoisier * * * TEC & DOC. Dekker Inc., New York
- * Goupy, J. (1988). La méthode des Plans d'Expériences. Dunod
- * Goupy, J (2005). Pratiquer les plans d'expériences. Série : conception. Dunod
- * Goupy, J (2006). Introduction aux plans d'expériences. Série : conception. 2ème édition. Dunod
- * Govaert G. (2001). Analyse de Données, Ed. Hermès
- * Sado G. et Sado M.C. (2002) Les Plan d'expérience. De l'expérimentation à l'Assurance qualité. Nouvelle édition. AFNOR
- * Saporta G. (1990). Probabilités, Analyse de Données et Statistique, Ed. Technip.
- * Lorenzen, T. J., Anderson, V. L. 1993. Design of experiments. A no-name approach. Marcel
- * Veyseyre R. (2001). Aide-mémoire de statistique et probabilités pour l'ingénieur, Ed. Dunod

Physique de la matière condensée

Code ECTS	048PMCPM2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	20h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	100h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	2		
Nom de l'enseignant	GERMANOS Georges		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Ce cours complète le cours «Physique du solide et des semi-conducteurs», ayant pour but principal de montrer les effets des phénomènes observés à l'échelle atomique sur les propriétés macroscopiques des matériaux. Ainsi au début la fonction de réponse diélectrique est traitée et son influence sur les propriétés optiques des matériaux est expliquée. Ensuite les propriétés magnétiques et électriques des matériaux sont détaillées théoriquement à l'échelle atomique et à l'échelle macroscopique. Des exemples d'applications industrielles sont insérés dans le cours pour permettre à l'étudiant d'estimer l'utilité des modèles théoriques étudiés.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Analyser le comportement de matériaux spécifiques en utilisation dans le laboratoire et dans le milieu industriel (magnétiques, nanomatériaux, couches minces, matière molle, fluides complexes, matière biologique, ...) et leurs propriétés (magnétiques, optiques, électroniques, mécaniques,...)

Etablir des liens entre les théories physiques actuelles

Interpréter les résultats issus de l'expérimentation, de la modélisation numérique ou de la littérature

Problématiser une thématique de recherche

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Classifier les matériaux suivant leurs propriétés magnétiques
- Décrire les différents types de quanta intervenant dans la propagation de l'énergie dans les solides
- Définir et comparer les différentes caractéristiques optiques des matériaux en utilisant la fonction de réponse diélectrique relative
- Juger et apprécier l'utilité des types de matériaux étudiés pour des applications diverses; médicales et industrielles
- Prédire la réponse d'un matériau suite à une exposition à un champ électrique ou à un champ magnétique

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Décrire les différents types de quanta intervenant dans la propagation de l'énergie dans les solides	- 1 - Plasmons, Polarons et Interaction électron-électron	- Cours magistral - Travaux dirigés
Définir et comparer les différentes caractéristiques optiques des matériaux en utilisant la fonction de réponse diélectrique relative	- 2 – Propriétés Optiques des Solides : Etude de l'interaction du Solide avec une onde électromagnétique. Notions sur Photons et Polaritons. Approche Macroscopique ; Absorption, Réflexion, relation Kronig-Kramers, Approche quantique ; échange photon plasmons (onde évanescente). Emission Optique, Diffusion Raman,... - 3 - Systèmes diélectriques et ferroélectriques	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Classier les matériaux suivant leurs propriétés magnétiques	- 4 – Supraconductivités Electrodynamique des superconducteurs : Type I (effet Meissner, équation de London, longueur de cohérence) Type II (équation Pippard). Théorie de la Superconductivité (théorie BCS). Modèle de Landau-Ginzburg, Quantification du flux, effet Josephson. Notion sur les superconducteurs à haute température.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Prédire la réponse d'un matériau suite à une exposition à un champ électrique ou à un champ magnétique	- 5- Systèmes Para- et Diamagnétiques (moment et susceptibilité magnétique) - 6- Systèmes Ferromagnétiques et Antiferromagnétiques (susceptibilité par la théorie du champ Moyen, susceptibilité par le modèle de Néel, Notions sur la résonance magnétique, effet Hall, magnéton).	- Cours magistral - Travaux dirigés
Juger et apprécier l'utilité des types de matériaux étudiés pour des applications diverses; médicales et industrielles	- 1 - Plasmons, Polarons et Interaction électron-électron 2 – Propriétés Optiques des Solides : Etude de l'interaction du Solide avec une onde électromagnétique. Notions sur Photons et Polaritons. Approche Macroscopique ; Absorption,	- Cours magistral - Travaux dirigés - Analyse d'article

	<p>Réflexion, relation Kronig-Kramers, Approche quantique ; échange photon plasmons (onde évanescente). Emission Optique, Diffusion Raman,...</p> <p>- 3 - Systèmes diélectriques et ferroélectriques 4 – Supraconductivités</p> <p>Electrodynamique des superconducteurs : Type I (effet Meissner, équation de London, longueur de cohérence) Type II (équation Pippard). Théorie de la Superconductivité (théorie BCS). Modèle de Landau-Ginzburg, Quantification du flux, effet Josephson. Notion sur les superconducteurs à haute température.</p> <p>- 5- Para- and diamagnetic systems (moment and magnetic susceptibility); 6- Ferromagnetic and antiferromagnetic systems (susceptibility by the theory of the Middle field, susceptibility by the model Neel, Basics magnetic resonance, Hall, magneton).</p>	
--	--	--

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel

Références bibliographiques

- Charles Kittel, Physique de l'état solide, Sciences sup.
- Laszlo Mihaly, Michael C. Martin, Solid State Physics, John Wiley and Sons Inc.
- Neil W. Ashcroft, N. David Mermin, Solid State Physics, Cornell University.

Project Management

Code ECTS	048PRMTM2	Langue	Anglais
Institution	FS	Temps présentiel	26h
Formation	Master	Charge de travail	
Crédits ECTS	4	personnel de	100h
Année	2023-2024	l'étudiant	
Semestre	2	Prérequis	
Nom de l'enseignant	KALLASSY Micheline		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Ce cours représente une initiation aux fondamentaux de gestion de projet, connaissances, techniques, méthodes et pratiques. Il est complètement aligné avec les standards internationaux les plus connus mondialement, ceux de « project management institute », basés sur les deux dimensions de gestion de projet, le cycle de vie composé en 5 phases ; initier, planifier, exécuter, contrôler et clôturer un projet et les 10 catégories de connaissances.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Concevoir et planifier un projet, exécuter, contrôler et fermer un projet
- Décrire le PMI et le PMBOK comme un guide de la norme de gestion de projet
- Définir le cadre de gestion de projet, le contexte: les opérations Vs Projets, programmes, et la gestion de portefeuille
- Définir les aptitudes et les compétences qui rendent les gestionnaires de projet efficace
- Discuter les cinq phases (5) constituant d'un projet et les différentes activités de PM et livrables créés dans chacune
- Evaluer la valeur de certification PMP et CAPM
- Expliquer comment les zones de dix (10) de connaissances et les processus interagissent
- Expliquer le Life Cycle Management de projet (PMLC), les phases domaines de connaissances, des activités et des livrables
- Expliquer les Principes de base de la gestion de projet: Attributs du projet, facteur critique de succès, des opérations contre les normes, les contraintes, les avantages, les parties prenantes du projet, les prestations de gestion de projet
- Identifier la structure d'une organisation et son influence dans le projet

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Définir le cadre de gestion de projet, le contexte: les opérations Vs Projets,	<ul style="list-style-type: none">• Type of Organizations: functional, Matrix, projectized• What is the Project Management Life Cycle? Project phases	<ul style="list-style-type: none">- Cours magistral- Apprentissage par projet

programmes, et la gestion de portefeuille		
Expliquer les Principes de base de la gestion de projet: Attributs du projet, facteur critique de succès, des opérations contre les normes, les contraintes, les avantages, les parties prenantes du projet, les prestations de gestion de projet	- • General concepts, fundamentals of Project Management: project definition, project management, framework, Operation VS per project.	- Cours magistral - Apprentissage par projet
Discuter les cinq phases (5) constituant d'un projet et les différentes activités de PM et livrables créés dans chacune	- • What is the Project Management Life Cycle? Project phases	- Cours magistral - Apprentissage par projet
Décrire le PMI et le PMBOK comme un guide de la norme de gestion de projet	- • What is PMI, PMBOK, processes groups and Knowledge areas and how do they interact to achieve successful projects.	- Cours magistral - Apprentissage par projet
Evaluer la valeur de certification PMP et CAPM	- • What are Important Skills & Competencies, responsibilities of a Project Manager?	- Cours magistral - Apprentissage par projet
Expliquer le Life Cycle Management de projet (PMLC), les phases domaines de connaissances, des activités et des livrables	- • Project Management processes and knowledge areas, the two dimensions and their interactions	- Cours magistral - Apprentissage par projet
Identifier la structure d'une organisation et son influence dans le projet	- • The process structure, inputs, outputs and methods	- Cours magistral - Apprentissage par projet
Expliquer comment les zones de dix (10) de connaissances et les processus interagissent	- • Knowledge Areas Applied and their key inputs, outputs and methods and techniques: Scope Management, Time Management, Cost Management, Quality Management, Human Resources Management, Communication Management, Risk Management, Procurement Management, Stakeholder Management, Integration Management	- Cours magistral - Apprentissage par projet

Définir les aptitudes et les compétences qui rendent les gestionnaires de projet efficace	- • What are Important Skills & Competencies, responsibilities of a Project Manager?	- Cours magistral - Apprentissage par projet
Concevoir et planifier un projet, exécuter, contrôler et fermer un projet	- • The process structure, inputs, outputs and methods • How to initiate and Plan a Project? • How to executive, monitor and close a project?	- Cours magistral - Apprentissage par projet

Modalités d'évaluation

- Examen final

Références bibliographiques

www.pmi.org

Préparation à la vie professionnelle

Code ECTS	048PVPTM2	Langue	Arabe
Institution	FS	Temps présentiel	20h
Département	DSV	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	100h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	2		
Nom de l'enseignant	ABBOUD Maher AFIF Charbel FARAH Wehbeh LOUKA Nicolas WAKIL Elie Groupe 1 Groupe 2		
Horaire	Groupe 3 Groupe 4 Groupe 5		

Présentation de l'UE

Les visites industrielles ont pour but de montrer les différentes étapes d'une production industrielle déterminée. Elles permettent d'apprendre le fonctionnement de l'unité de production, la gestion de la production et les contrôles effectués durant les différentes étapes et enfin les tests nécessaires à la conformité du produit final. Ce cours traite aussi les principes d'élaboration des méthodes analytiques.

En M1 PCI, cette UE consiste en un stage effectué sous la direction d'un directeur de stage. A la fin de ce stage, l'étudiant rédigera un rapport détaillé sur le travail personnel effectué et le soutiendra devant un jury composé d'enseignants du Master et de représentants du monde professionnel.

Les règles de déroulement de soutenances et de notation sont les suivantes :

1. Le temps de présentation orale est limité à 20 min maximum (plus 20 min pour les questions et 15 min pour la délibération du jury);
2. La note finale de soutenance prend en compte :
 - la présentation orale, y compris les réponses aux questions,
 - le rapport du directeur de stage,
 - le fond et la forme du rapport évalué par les rapporteurs

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Aborder activement la problématique d'un projet
- Calculer les limites d'utilisation des techniques analytiques dans les contextes industriels
- Décrire et schématiser les différents types d'industries.
- Effectuer un travail expérimental, numérique et/ou théorique
- Expliquer les principes des différentes techniques physico-chimiques de contrôle industriel

- Identifier les différentes étapes d'une production industrielle et rédiger une synthèse de toutes les connaissances appliquées.
- Interpréter et discuter les résultats obtenus
- Mettre au point les étapes d'élaboration de nouvelles méthodes d'analyse physico-chimiques sur les techniques instrumentales de séparation et de détection
- Rédiger un rapport et Présenter oralement le projet effectué

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Décrire et schématiser les différents types d'industries.	- Visite des industries	- Travail sur le terrain
Identifier les différentes étapes d'une production industrielle et rédiger une synthèse de toutes les connaissances appliquées.	- Visite des industries	- Travail sur le terrain
Mettre au point les étapes d'élaboration de nouvelles méthodes d'analyse physico-chimiques sur les techniques instrumentales de séparation et de détection	- Chap. 1 – Principes fondamentaux Principes d'élaboration d'une méthode analytique Les étapes de développement d'une méthode analytique	- Cours magistral
Expliquer les principes des différentes techniques physico-chimiques de contrôle industriel	- Chap. 2 – Les méthodes d'analyse simples 2-1 Les titrages acido-basiques 2-2 Les titrages oxydo-réducteurs 2-3 Autres titrages Chap. 3 – Les méthodes de séparation 3-1 Les principes de la chromatographie 3-2 La chromatographie en phase gazeuse 3-3 La chromatographie en phase liquide	- Cours magistral
Calculer les limites d'utilisation des techniques analytiques dans les contextes industriels	- Chap. 2 – Les méthodes d'analyse simples 2-1 Les titrages acido-basiques 2-2 Les titrages oxydo-réducteurs 2-3 Autres titrages Chap. 3 – Les méthodes de séparation 3-1 Les principes de la chromatographie 3-2 La chromatographie en phase gazeuse 3-3 La chromatographie en phase liquide	- Cours magistral - Atelier pratique
Effectuer un travail expérimental, numérique et/ou théorique	- Stage en M1	- Stages pratiques (en entreprise)

Aborder activement la problématique d'un projet	- Stage en M1	- Stages pratiques (en entreprise)
Interpréter et discuter les résultats obtenus	- Stage en M1	- Stages pratiques (en entreprise)
Rédiger un rapport et Présenter oralement le projet effectué	- Rapport de stage et Soutenance Orale	- Exposés

Modalités d'évaluation

- Analyse d'article
- Prestation orale
- Rapport de stage

Références bibliographiques

- Harris, D. & Lucy, C. (2015). Quantitative Chemical Analysis, 9th edition. Freeman and Company, 998 pages.
- Rouessac, F. & Rouessac, A. (2007). Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques, Wiley, 586 pages.

Stage de spécialisation

Code ECTS	048MISPM2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	200h
Formation	Master	Charge de travail	
Crédits ECTS	9	personnel de	225h
Année	2023-2024	l'étudiant	
Semestre	2	Prérequis	
Nom de l'enseignant	Chercheur/Industriel		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Stage de Spécialisation

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en technologie industrielle

Calculer la capacité des procédés
Diriger la recherche et le développement
Evaluer la pertinence des processus
Evaluer les coûts de la production
Piloter la chaîne de production
Planifier la chaîne de production

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Modalités d'évaluation

- Exposé oral
- Rapport de stage

Références bibliographiques

Introduction aux Bases de données relationnelles

Code ECTS	048MIBCM2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	37.5h
Formation	Master	Charge de travail	
Crédits ECTS	4	personnel de	100h
Année	2023-2024	l'étudiant	
Semestre	2	Prérequis	
Nom de l'enseignant	ABDO Wissam		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Les Bases de données relationnelles : de la conception à la création et la gestion

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en technologie industrielle

Superviser la réalisation de la production

Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Modalités d'évaluation

- Projets
- Travaux dirigés
- Travaux pratiques

Références bibliographiques

Acquisition, conditionnement et traitement des signaux

Code ECTS	048ASCPM3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	20h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	100h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de l'enseignant	EL CHEIKH Aicha		
Horaire			

Présentation de l'UE

L'objectif du cours se décompose en deux parties : Une présentation rapide des différents composants d'une chaîne d'acquisition et de leurs limitations (partie acquisition conditionnement) suivie d'une partie plus détaillée sur l'étude des signaux et systèmes tant dans le domaine temporel que fréquentiel. Le cours est complété par 2 à 3 sessions de TP sur Matlab pour familiariser les étudiants avec les problèmes d'échantillonnage ainsi que le calcul de la sortie d'un système LTI.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Mettre en oeuvre des procédés physiques de mesure adaptés au milieu industriel

Mettre en oeuvre une méthode ou un procédé de fabrication ou mesure

Réaliser des capteurs et des systèmes d'acquisition

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Analyser le contenu d'un signal périodique ou non
- Calculer la sortie d'un système LTI
- Concevoir les modèles des signaux et systèmes
- Dédire l'analyse de Fourier des systèmes LTI

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Concevoir les modèles des signaux et systèmes	- Partie I : Acquisition et Conditionnement des Signaux	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Dédire l'analyse de Fourier des systèmes LTI	- Chapitre 2 : Modèles temporels des systèmes • Chapitre 3 : Séries de Fourier et Transformée de Fourier • Chapitre 4 : Analyse de Fourier des systèmes	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet

Analyser le contenu d'un signal périodique ou non	- Chapitre 2 : Modèles temporels des systèmes • Chapitre 3 : Séries de Fourier et Transformée de Fourier • Chapitre 4 : Analyse de Fourier des systèmes	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Calculer la sortie d'un système LTI	- Chapitre 1 : Concepts fondamentaux des signaux et systèmes •	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel

Références bibliographiques

"Acquisition de données : Du capteur à l'ordinateur", Georges Asch et collaborateurs, Dunod, 2003

"Fundamentals of Signals and Systems", Edward Kamen, Bonnie Heck, Pearson Prentice Hall, 2007

"Introduction to Matlab 7 for engineers", William Palm III
Mc Graw-Hill International Edition, 2005

Capteurs en environnement et santé

Code ECTS	048CSCPM3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	30h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de l'enseignant	Intervenants Brestois		
Horaire			

Présentation de l'UE

Ce cours comporte deux parties : l'une relative au domaine de l'environnement et l'autre au domaine de la santé. Dans la première partie, l'objectif est de comprendre les phénomènes physiques liés à la variabilité naturelle des caractéristiques spécifiques des milieux terrestres et marins, de concevoir l'ensemble des méthodes liées à la surveillance en temps réel de la qualité du milieu et l'exploitation des stations de mesure. Et enfin, d'acquérir les connaissances physiques liées la télédétection atmosphérique. La deuxième partie couvre les applications des capteurs dans le domaine de la santé, plus particulièrement en milieu hospitalier et dans les laboratoires d'analyses médicales.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Interpréter les résultats issus de l'expérimentation, de la modélisation numérique ou de la littérature

Mettre en oeuvre les équipements et les méthodes conventionnelles de radiodiagnostic et de traitement propres aux physiciens exerçant en milieu hospitalier (dosimétrie, radiothérapie)

Mettre en oeuvre une méthode ou un procédé de fabrication ou mesure

Problématiser une thématique de recherche

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Acquérir les connaissances des variabilités du climat : Atmosphère, hydrosphère, cryosphère, lithosphère, biosphère et d'autre part d'étudier les équations de base de la dynamique des fluides géophysiques et les différentes décompositions de la circulation
- Acquérir les connaissances physiques sur lesquelles s'appuie la télédétection atmosphérique et de comprendre les étapes successives menant à la définition d'une mission (le questionnement scientifique, la définition de l'instrument, le choix de l'orbite, les grandeurs mesurées, etc.) pour des observations spécifiques
- Décrire les différentes techniques de détection (conventionnelles et modernes)
- Ecrire l'ensemble des méthodes d'exploitation des stations de mesures applicables aux divers types d'observation de polluants afin de connaître la qualité du milieu étudié
- Examiner et discuter les différentes techniques en milieu hospitalier
- Reconnaître tous les phénomènes physiques à la base de la détection des rayonnements en Imagerie Médicale

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Acquérir les connaissances physiques sur lesquelles s'appuie la télédétection atmosphérique et de comprendre les étapes successives menant à la définition d'une mission (le questionnement scientifique, la définition de l'instrument, le choix de l'orbite, les grandeurs mesurées, etc.) pour des observations spécifiques	- 3-Télédétection atmosphérique, Capteurs, Hyperfréquences, Analyse d'image, banques de données, Organisation physique des données	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques
Reconnaitre tous les phénomènes physiques à la base de la détection des rayonnements en Imagerie Médicale	- Santé: 1- Détection en radiologie conventionnelle. 2- Détection en radioscopie. 3- Détection en mammographie. 4- Détection en scanographie. 5- Détection en tomographie d'émission monophotonique (SPECT). 6- Détection en tomographie d'émission de positons (PET). 7- Autres détecteurs/capteurs utilisés en milieu hospitalier.	- Cours magistral - Travail sur le terrain
Décrire les différentes techniques de détection (conventionnelles et modernes)	- 2- Détection en radioscopie. 3- Détection en mammographie. 4- Détection en scanographie. 5- Détection en tomographie d'émission monophotonique (SPECT). 6- Détection en tomographie d'émission de positons (PET).	- Cours magistral - Travail sur le terrain
Examiner et discuter les différentes techniques en milieu hospitalier	- Santé: 1- Détection en radiologie conventionnelle. 2- Détection en radioscopie. 3- Détection en mammographie. 4- Détection en scanographie. 5- Détection en tomographie d'émission monophotonique (SPECT). 6- Détection en tomographie d'émission de positons (PET). 7- Autres détecteurs/capteurs utilisés en milieu hospitalier.	- Cours magistral - Travail sur le terrain

<p>Acquérir les connaissances des variabilités du climat : Atmosphère, hydrosphère, cryosphère, lithosphère, biosphère et d'autre part d'étudier les équations de base de la dynamique des fluides géophysiques et les différentes décompositions de la circulation</p>	<p>- 1-Variabilité naturelle, Introduction sur l'atmosphère, Equations de base de la dynamique des fluides géophysiques, Différentes décompositions de la circulation</p>	<p>- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques</p>
<p>Ecrire l'ensemble des méthodes d'exploitation des stations de mesures applicables aux divers types d'observation de polluants afin de connaître la qualité du milieu étudié</p>	<p>- Environnement: 1-Variabilité naturelle, Introduction sur l'atmosphère, Equations de base de la dynamique des fluides géophysiques, Différentes décompositions de la circulation - 2-Surveillance en temps réel de la qualité du milieu, Sources de Polluants, Les cycles des polluants, Polluants primaire et secondaire, Les niveaux de qualités d'un milieu, Systèmes de mesure in situ, Systèmes de surveillance</p>	<p>- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques</p>

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Exposé oral

Références bibliographiques

Richard W. Boubel, Donald L. Fox, D. Bruce Turner and Arthur Stern. Fundamentals of air pollution. Academic press.

3rd Edition.

Hester R.E. And Harrison R.M.. Air Quality Management. Royal society of chemistry 1997.

Lillesand, T.M. and Kiefer, R.W. Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley and Sons Inc., New York.

1994

Instrumentation pour la physique

Code ECTS	048INCPM3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	30h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de l'enseignant	Intervenants Brestois		
Horaire			

Présentation de l'UE

Apprentissage des technologies lasers avancées, des outils de caractérisation microstructurale et magnétique des matériaux et de l'instrumentation dans le domaine des radiofréquences

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Concevoir une méthode ou un procédé de fabrication ou de mesure

Interpréter les résultats issus de l'expérimentation, de la modélisation numérique ou de la littérature

Mettre en oeuvre une méthode ou un procédé de fabrication ou mesure

Problématiser une thématique de recherche

Réaliser des capteurs et des systèmes d'acquisition

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Etudier les techniques et instruments employés pour l'analyse et la mesure en physique
- Mettre en œuvre des capteurs et leur interfaçage

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Mettre en œuvre des capteurs et leur interfaçage	- Techniques de microscopie, AFM, STM, TEM, DRX Grand instruments : Neutron, Synchrotron Caractérisation magnétique statique et dynamique des matériaux VSM, SQUID, MOKE, Magnétoélasticité, FMR... Instrumentation et radiofréquences : - TD : formation sur les plateformes technologiques de PIMM, RMN, et DRX - TP : mise en œuvre de capteurs et leur interfaçage.	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques

<p>Etudier les techniques et instruments employés pour l'analyse et la mesure en physique</p>	<p>- Technologie laser avancée: rappel sur les effets d'optique non-linéaire d'ordre 2 et 3, formulation tensorielle, accord de phase Effets non-linéaire utilisés dans les lasers accordables (OPO, OPA, SHG,...) Lasers femtosecondes (principe, technologie et applications) Quelques laser "exotiques" (laser à fibre, supercontinuum, Raman,...) - Caractérisation d'un faisceau laser (temporelle, spatiale et spectrale) Grandeurs photométriques associées au faisceau laser / sécurité laser - Magnétisme : Instrumentation pour propriétés microstructurales des matériaux</p>	<p>- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques</p>
---	--	--

Modalités d'évaluation

- Examen écrit
- Projets

Références bibliographiques

Principes généraux des capteurs

Code ECTS	048PGCPM3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	20h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	100h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de l'enseignant	GERMANOS Georges		
Horaire			

Présentation de l'UE

Ce cours présente de façon claire et didactique toutes les données qui président au choix et à la mise en œuvre d'un capteur dans l'industrie. Après une présentation des différentes familles de capteurs (actifs ou passifs, intégrés, composites...), le cours propose, pour les diverses grandeurs physiques à mesurer (lumière, température, position, déformation...), les types de capteurs les plus adaptés aux conditions de mesure imposées. Il présente notamment : leurs principes physiques de fonctionnement ; leurs caractéristiques métrologiques : sensibilité, linéarité, rapidité, fidélité, précision ; les procédures de mise en œuvre ; les montages électriques dits « conditionneurs » (ponts, amplificateurs, convertisseurs...), qui leur sont associés pour optimiser leurs performances.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Concevoir des capteurs et des systèmes d'acquisition

Concevoir des capteurs, des produits, des services ou des procédés innovants

Concevoir une méthode ou un procédé de fabrication ou de mesure

Réaliser des capteurs et des systèmes d'acquisition

Réaliser des capteurs, des produits, des services ou des procédés innovants

Traiter les grandeurs mesurées en milieu industriel et Etalonner les équipements et les capteurs

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Décrire les principes de fonctionnement de quelques capteurs.
- Faire le choix d'un capteur pour une application donnée
- Mettre en place une technique de prise de mesure et évaluer la précision sur cette mesure.

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Faire le choix d'un capteur pour une application donnée	- Capteurs de contact : Capteurs pour les variables physiques (température, positionnement, vitesse, pression, etc...). Capteurs pour les variables	- Cours magistral - Apprentissage par projet - Travaux pratiques

	chimiques et biologiques (cas des milieux homogènes et inhomogènes).	
Mettre en place une technique de prise de mesure et évaluer la précision sur cette mesure.	- Caractéristiques métrologiques des capteurs : sensibilité, temps de réponse, bande passante, ... Etalonnage des capteurs : Limites et erreurs de mesure.	- Cours magistral - Apprentissage par projet - Travaux pratiques
Décrire les principes de fonctionnement de quelques capteurs.	- Principes fondamentaux : Métrologie dans les espaces à n variables mesurables. Caractéristiques métrologiques des capteurs : sensibilité, temps de réponse, bande passante, ... - Etalonnage des capteurs : Limites et erreurs de mesure. Conditionnement des capteurs. - Capteurs de contact : Capteurs pour les variables physiques (température, positionnement, vitesse, pression, etc...). Capteurs pour les variables chimiques et biologiques (cas des milieux homogènes et inhomogènes).	- Cours magistral - Apprentissage par projet - Travaux pratiques

Modalités d'évaluation

- Examen écrit
- Projets

Références bibliographiques

« Les Capteurs en instrumentation industrielle », de Georges Asch et collaborateurs, Dunod
« Acquisition de données : Du capteur à l'ordinateur » de Georges Asch, E. Chambérod, Patrick Renard, Gunther, Dunod
« Les capteurs » - 2e éd. - 62 exercices et problèmes corrigés, Pascal Dassonville, Dunod

Electronique numérique et Système de mesure en temps réel

Code ECTS	048SMCPM3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	30h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de l'enseignant	ROULA Najah		
Horaire			

Présentation de l'UE

L'électronique numérique est un domaine scientifique qui s'intéresse aux systèmes électroniques dont les états parcourent un ensemble fini de possibilités. Le déterminisme dans les changements d'état (transitions) permet de disposer de systèmes qui se comportent de manière stable et fiable. Elle permet en particulier de s'affranchir de parasites et autre déformations.

Ce type d'électronique est opposé à l'électronique analogique, qui, elle, traite des systèmes électroniques opérant sur des grandeurs (tension, courant, charge) variant de manière continue.

Un système embarqué est défini comme un système électronique et informatique autonome, souvent temps réel, qui est spécialement conçu pour un type d'application particulier, contrairement aux ordinateurs personnels ou station de travail qui sont d'usage plus général.

Les systèmes embarqués utilisent généralement des microprocesseurs à basse consommation d'énergie ou des microcontrôleurs, dont la partie logicielle est en partie ou entièrement programmée dans le matériel, généralement dans une mémoire morte ROM, EPROM,..

Les distributeurs automatiques de boissons, les automobiles, les équipements médicaux, les caméras, les avions, les téléphones portables et les PDA sont des exemples de systèmes qui abritent des systèmes embarqués.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en physique des capteurs et instrumentation-option: Capteurs et instrumentation

Concevoir une méthode ou un procédé de fabrication ou de mesure

Mettre en oeuvre des procédés physiques de mesure adaptés au milieu industriel

Mettre en oeuvre une méthode ou un procédé de fabrication ou mesure

Réaliser des capteurs et des systèmes d'acquisition

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Décrire l'architecture des microprocesseurs en passant par les architectures Von Neumann et Harvard à l'architecture superscalaire, et reconnaître les jeux d'instructions CISC et RISC ainsi que la hiérarchie mémoire et les caches.
- Décrire les techniques et les méthodologies utilisées dans la conception des systèmes temps-réel et embarqués et identifier les principales contraintes prises en compte lors de la conception d'un tel système

- Développer une méthode de modélisation des systèmes embarqués
- Etudier l'architecture d'un système embarqué et ses composants
- Etudier l'architecture interne des microcontrôleurs et ses principes de base.
- Reconnaître le fonctionnement et les spécificités des systèmes embarqués par rapport aux domaines de l'informatique industrielle
- Reconnaître les différentes méthodes de conception et d'implémentation des systèmes numériques.

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Décrire l'architecture des microprocesseurs en passant par les architectures Von Neumann et Harvard à l'architecture superscalaire, et reconnaître les jeux d'instructions CISC et RISC ainsi que la hiérarchie mémoire et les caches.	- D) Architecture des microprocesseurs: a. Structure d'un microprocesseur; b. Jeu d'instructions; c. Structure en Pipeline et superscalaire; d. Hiérarchie mémoire et cache	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Etudier l'architecture interne des microcontrôleurs et ses principes de base.	- E) Les microcontrôleurs: a. Architecture; b. Les interruptions et la programmation	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Décrire les techniques et les méthodologies utilisées dans la conception des systèmes temps-réel et embarqués et identifier les principales contraintes prises en compte lors de la conception d'un tel système	- H) Interfaçage entre une application manipulant des traitements et un noyau TR - I) Nouvelles tendances pour la modélisation d'applications TR	- Cours magistral - Apprentissage par projet - Travaux pratiques
Reconnaître les différentes méthodes de conception et d'implémentation des systèmes numériques.	- A) Les nombres: a. Système de numération et codes; b. Arithmétique binaire - B) La logique combinatoire: a. Algèbre booléenne et opérateurs logiques; b. Représentation des fonctions logiques; c. Méthodes de simplification des fonctions logiques; d. Les circuits combinatoires - C) Les circuits séquentiels: a. Les bascules; b. Les compteurs; c. Les registres et les mémoires	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet

Développer une méthode de modélisation des systèmes embarqués	- J) Exemples de formalismes pour le temps réel (automates temporisés) - K) Principes et techniques de validation des modèles	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Reconnaitre le fonctionnement et les spécificités des systèmes embarqués par rapport aux domaines de l'informatique industrielle	- G) Problématique de mise en œuvre des logiciels TR	- Travaux dirigés - Apprentissage par projet
Etudier l'architecture d'un système embarqué et ses composants	- F) Introduction aux systèmes temps réel (TR)	- Cours magistral

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Projets

Références bibliographiques

Michel Messud, "Points-clés de l'électronique numérique et des microcontrôleurs", Cépaduès, 2008.

Randy H. Katz, "Contemporary Logic Design", The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc., California, ISBN 0-8053-2703-7, 1994.

Randy H. Katz, Gaetano Borriello, "Contemporary Logic Design, 2nd edition", Prentice Hall, ISBN: 0-201-30857-6, 2005.

Marcel Gindre, Électronique numérique Tome 1 : Logique combinatoire et technologie, Delmas et Cie, ISBN-13: 978-2840740209, 2000

Francis Cottet, Emmanuel Grolleau « Systèmes temps réel embarqués : Spécification, conception, implémentation et validation temporelle » Dunod, 2014 – 2ème édition.
Arnold Berger « Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools, and Techniques » Broché – 2001.

Koen Bertels, Nikitas Dimopoulos « Embedded Computer Systems: Architectures, Modeling, and Simulation » Springer – 2009.

Anatomie et Physiologie

Code ECTS	048APCPM3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	20h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	100h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de l'enseignant	BODGI Marc/ AZOURY Fares		
Horaire			

Présentation de l'UE

Le cours comprend une série de cours magistraux couvrant la description anatomique et physiologique des principaux organes du corps humain.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Modalités d'évaluation

- Cours magistral

Références bibliographiques

Physique de la Radiothérapie

Code ECTS	048PRDPM3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	40h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	200h
Crédits ECTS	8	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de	VAN DYCKE Michel/FARES		
l'enseignant	Georges		
Horaire			

Présentation de l'UE

Le cours consiste à donner une bonne formation en physique des rayonnements ionisants dans le milieu médical. Il vise à appliquer la théorie des mesures et de calculs de doses absorbées suite aux irradiations avec des photons et des électrons.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Calculer la distribution des doses des patients traités en radiothérapie ;
- Calculer le blindage autour des accélérateurs linéaires ;
- Contrôler la qualité des faisceaux utilisé en radiothérapie ;
- Contrôler le bon fonctionnement des accélérateurs linéaires
- Mesurer les doses relatives et absolues dans le milieu hospitalier

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Mesurer les doses relatives et absolues dans le milieu hospitalier	- I. Base Physique des Radiations II. Principes Dosimétriques, Quantités et Unités III. Faisceaux des Photons Externes : Aspects Physiques	- Cours magistral - Travaux pratiques
Calculer la distribution des doses des patients traités en radiothérapie ;	- IV. Planification des Traitements en Radiothérapie Externe V. Faisceaux des Electrons : Aspects Physiques et Cliniques	- Cours magistral - Travaux pratiques
Contrôler la qualité des faisceaux utilisé en radiothérapie ;	- VI. Calibration des Faisceaux de Photon et d'Electron VII. Tests d'Acceptation et Mesures de Mise en Service	- Cours magistral - Travaux pratiques

Contrôler le bon fonctionnement des accélérateurs linéaires	- VIII. Assurance de Qualité des Faisceaux Externes de Radiothérapie IX. Curiethérapie : Aspects Physique et Clinique X. Procédures et Techniques Spéciales en Radiothérapie	- Cours magistral - Travaux pratiques
Calculer le blindage autour des accélérateurs linéaires ;	- XI. Radioprotection et Blindage en Radiothérapie	- Travaux pratiques

Modalités d'évaluation

- Cours magistral

Références bibliographiques

KHAN'S, The Physics of Radiation Therapy

Radiation Oncology Physics: A handbook for teachers and students

Physique des Rayonnements Ionisants

Code ECTS	048PRIPM3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	20h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	100h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de l'enseignant	FRANCIS Ziad		
Horaire			

Présentation de l'UE

Le cours consiste à détailler les processus d'interaction des particules avec la matière tenant compte des différents types de particules et des différents domaines d'énergie incidente. Ce cours magistral est nécessaire pour comprendre les mécanismes d'interaction des rayonnements et de les extrapoler aux cas des applications médicales.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Modalités d'évaluation

- Cours magistral

Références bibliographiques

- Handbook of Radiotherapy Physics, Mayles et al. Ed Mayles & Nahum & Rosenwald, 2007.
- Les rayonnements ionisants, Blanc et al. Masson, 1997
- Frank Herbert Attix - Introduction to Radiological Physics Radiation Dosimetry (1986, Wiley-VCH)

Radiobiologie

Code ECTS	048RDBPM3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	10h
Formation	Master	Charge de travail	
Crédits ECTS	2	personnel de	50h
Année	2023-2024	l'étudiant	
Semestre	3	Prérequis	
Nom de l'enseignant	FARAH Nicolas		
Horaire			

Présentation de l'UE

Ce cours est un prérequis essentiel pour toute autre UE concernant les applications des rayonnements ionisants en médecine comme par exemple la radiothérapie. Le contenu se concentre surtout sur les effets à l'échelle moléculaire, puisque tout effet macroscopique observable n'est qu'une manifestation des processus ayant lieu à l'échelle nanométrique. Ainsi, le contenu donné sous forme d'un cours magistral fournira les bases de connaissances nécessaires aux étudiants pour la poursuite de leur formation en physique appliquée à la médecine

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Modalités d'évaluation

- Cours magistral
- Travaux pratiques

Références bibliographiques

Radioprotection et Systèmes de détection

Code ECTS	048RPRPM3	Langue	Anglais
Institution	FS	Temps présentiel	30h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de l'enseignant	RIZK Chadia/FARES Georges		
Horaire			

Présentation de l'UE

Le cours consiste à avoir un aperçu général sur tous les aspects de la radioprotection du patient, du public, du personnel et de l'environnement en milieu hospitalier.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Modalités d'évaluation

- Cours magistral
- Travaux pratiques

Techniques d'Imagerie en Médecine

Code ECTS	048TIMPM3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	30h
Formation	Master	Charge de travail	
Crédits ECTS	6	personnel de	150h
Année	2023-2024	l'étudiant	
Semestre	3	Prérequis	
Nom de l'enseignant	VAN DYCKE Michel/FARES		
Horaire	Georges		

Présentation de l'UE

Le cours consiste à comprendre les bases physiques, la technologie et le fonctionnement des techniques d'imagerie les plus utilisées en médecine.

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

Modalités d'évaluation

- Cours magistral
- Travaux pratiques

Références bibliographiques

Projet de fin d'études

Code ECTS	048PFETM4	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	0h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	1500h
Crédits ECTS	30	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	4		
Nom de l'enseignant	FARAH Wehbeh		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Cette UE représente le projet de fin d'études pour les étudiants durant laquelle ils effectueront un stage en industrie ou en laboratoire de recherche de 4 à 7 mois. A la fin de ce stage, l'étudiant rédigera un rapport détaillé sur le travail personnel effectué et le soutiendra devant un jury composé d'enseignants du Master et de représentants du monde professionnel.

Les règles de déroulement de soutenances et de notation sont les suivantes :

1. Le temps de présentation orale est limité à 20 min maximum (plus 20 min pour les questions et 15 min pour la délibération du jury);
2. La note finale de soutenance prend en compte :
 - la présentation orale, y compris les réponses aux questions,
 - le rapport du directeur de stage,
 - le fond et la forme du rapport évalué par les rapporteurs

Lien avec les Résultats d'Apprentissage niveau Programme (RAP)

-Master en génomique et protéomique fonctionnelles

Discuter les résultats

Evaluer statistiquement les résultats d'une recherche scientifique

Exploiter la bibliographie relative à une question de la biologie fondamentale ou appliquée

Identifier la question/les question(s) de recherche relative(s) à la biologie et la biochimie

Identifier les techniques de pointes de la biologie moléculaire, cellulaire et de la biochimie adéquate à l'objectif de la recherche

Interpréter les résultats issus de l'expérimentation ou de la littérature

Lister l'équipement et le matériel nécessaires pour une manipulation donnée.

Maitriser les avancées de la recherche scientifique relative à plusieurs disciplines de la biochimie et biologie dont la génétique, la biologie moléculaire et cellulaire, la biochimie, l'immunologie, la microbiologie et l'oncologie.

Optimiser les conditions expérimentales

Organiser un travail d'équipe dans le cadre d'un projet ou d'une recherche

Planifier une approche expérimentale

Proposer des perspectives

Présenter oralement d'une façon rigoureuse et simple des informations relatives aux

domaines de la biologie/ Biochimie

Transmettre par écrit d'une façon rigoureuse et simple des informations relatives aux domaines de la biologie/ Biochimie

Utiliser les techniques de pointe de la biologie moléculaire, cellulaire et de la biochimie ainsi que les techniques physico-chimiques

Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)

- Analyser la situation industrielle
- Appliquer les connaissances scientifiques à la problématique
- Choisir la meilleure solution
- Etudier les différentes voies de résolution de la problématique
- Evaluer le résultat obtenu

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Appliquer les connaissances scientifiques à la problématique	- Toutes les unités d'enseignement enseignées doivent être mobilisées.	- Travail sur le terrain
Evaluer le résultat obtenu	- mobiliser l'ensemble du savoir acquis courant le cursus de master SGE pour analyser et interpréter les résultats obtenus courant le projet de fin d'étude	- Travail sur le terrain
Etudier les différentes voies de résolution de la problématique	- Le meilleur compromis de solutions passe par la négociation après une bonne analyse critique du problème ; toutes les solutions doivent être étudiées.	- Travail sur le terrain
Choisir la meilleure solution	- L'étudiant doit veiller à optimiser son raisonnement qui doit être multiscalair, surtout dans une problématique environnementale à problèmes interpénétrés pour un meilleur choix de solution. La négociation est maître dans ces situations.	- Travail sur le terrain
Analyser la situation industrielle	- Poser les hypothèses, analyser, critiquer, affronter les différents scénarios doivent permettre à l'étudiant de mobiliser tout son savoir-faire pour bien analyser les situations environnementales.	- Travail sur le terrain

Modalités d'évaluation

- Prestation orale

- Projets
- Rapport de stage

Références bibliographiques

Toutes les références disponibles en ligne ou dans les bibliothèques