

Syllabus des UE, CMI- Technologie Industrielle Production, Qualité et Entreprenariat Industriels Adossée à une Licence en Chimie

Sem1

Cours: Chimie des solutions

Code : 048CSCCL1

Nombre de crédits : 6

Enseignants :

<u>CST</u>	<u>Roger LTEIF/Hilda HNEIN</u>
<u>CEULN</u>	Marie Jose Zacca
<u>CEULS</u>	Fadel Chamseddine

Département de référence :

SVT ☐

Chimie x

Physique ☐

Mathématiques ☐

Matière : Obligatoire x

Optionnelle ☐

Optionnelle ouverte ☐

	Distribution des heures d'enseignement				
Intervenants	Nb d'heures de cours en présentiel	Nb d'heures de TP	Nb d'heures de TPC	Nb d'heures de TD	Tâches en non- présentiel
Roger Lteif	18 (CST)			6 (CST)	
Marie Jose Zacca Fadel Chamseddine	18 (CEULN & CEULS)			6 (CEULN & CEULS)	
Hilda Hnein		18			

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	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

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 ;	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 ; - Appliquer les principes de l'oxydoréduction aux piles électrochimiques ;	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 électrochimiques avec leurs applications.	- Power point - Cours magistral - TD - Résumé de chaque chapitre
- 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. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Dosages par précipitation	- 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 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	2	Dosages pH-métriques	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en

expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.			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
- 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. Baillière, 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: Introduction à la chimie de la matière

Code : 048ICHCL1

Nombre de crédits : 4

Enseignant :

CST	Roger LTEIF
CEULN	
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	16		4	5	

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 mécanique quantique à partir des différents modèles atomiques pour pouvoir par la suite mieux comprendre les différents types de liaisons chimiques, les liaisons intramoléculaires et les forces intermoléculaires.

Contenu :

Le cours est divisé en trois grandes parties :

- 5) *Chapitre I- Les constituants fondamentaux de l'atome* : ce chapitre traitera la structure de la matière, la mise en évidence des constituants fondamentaux de l'atome (protons, neutrons et électrons) ainsi que d'autres particules.
- 6) *Chapitre II- La base de la mécanique quantique* : ce chapitre exposera le modèle atomique à partir des différentes théories de la mécanique quantique, la structure électronique ainsi que la classification périodique des éléments et leurs propriétés chimiques.
- 7) *Chapitres III et IV- Les liaisons chimiques* : dans cette partie on étudiera les liaisons chimiques dans le cas des molécules diatomiques et polyatomiques, les liaisons intermoléculaires et intramoléculaires ainsi que leurs conséquences.

Résultats d'apprentissage :

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

- décrire la nature électrique de l'atome;

- décrire la fission et la fusion nucléaires comme étant les sources naturelles d'énergie les plus puissantes;
- reconnaître, par l'observation directe, que les éléments ont un spectre de raies unique, entre autres au moyen de la coloration de flamme, de tubes à décharge gazeuse, d'un spectroscopie ou d'un réseau de diffraction ;
- décrire la quantification de l'énergie dans les atomes et les noyaux;
- décrire qualitativement le spectre électromagnétique en termes de fréquences, de longueurs d'onde et d'énergie ;
- décrire l'évolution constante des modèles de la structure de la matière ;
- décrire le rôle de la modélisation, de la preuve et de la théorie dans l'explication et la compréhension de la structure, des liaisons chimiques et des propriétés des composés ioniques;
- décrire le rôle de la modélisation, de la preuve et de la théorie dans l'explication et la compréhension de la structure, des liaisons chimiques et des propriétés des substances moléculaires.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
- Décrire la nature électrique de l'atome. - Décrire la fission et la fusion nucléaires comme étant les sources naturelles d'énergie les plus puissantes.	3	<i>Chapitres I - Les constituants fondamentaux de l'atome</i> : ce chapitre traitera la structure de la matière, la mise en évidence des constituants fondamentaux de l'atome (protons, neutrons et électrons) et d'autres particules.	- Power point - Cours magistral - TD
- Reconnaître, par l'observation directe, que les éléments ont un spectre de raies unique, entre autres au moyen de la coloration de flamme, de tubes à décharge gazeuse, d'un spectroscopie ou d'un réseau de diffraction ; - Décrire la quantification de l'énergie dans les atomes et les noyaux. - Décrire qualitativement le spectre électromagnétique en termes de fréquences, de longueurs d'onde et d'énergie. - Décrire l'évolution constante des modèles de la structure de la matière.	8	<i>Chapitre II- La base de la mécanique quantique</i> : ce chapitre exposera le modèle atomique à partir des différentes théories de la mécanique quantique, la structure électronique ainsi que la classification périodique des éléments et leurs propriétés chimiques.	- Power point - Cours magistral - TD
- Décrire le rôle de la modélisation, de la preuve et de la théorie dans l'explication et la compréhension de la structure, des liaisons chimiques et des propriétés des composés ioniques. - Décrire le rôle de la modélisation, de la preuve et de la théorie dans l'explication et la compréhension de la structure, des liaisons chimiques et des propriétés des substances moléculaires.	9	<i>Chapitres III et IV- Les liaisons chimiques</i> : dans cette partie on étudiera les liaisons chimiques dans le cas des molécules diatomiques et polyatomiques, les liaisons intermoléculaires et intramoléculaires ainsi que leurs conséquences.	- Power point - Cours magistral - TD

Modes d'évaluation :

Évaluation continue : 50 %

- x TPC (10%) : Exercices TD
- x Examen sur table (15%)
- ☐ Présentation d'un exposé
- x Autre (25%) : Présence et rapports des TP

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 :

- 13)** Chimie générale
Mcquarrie Carole H., Mcquarrie Donald Allan, Rock Peter A., Depovere Paul, Jung Céline G. (De Boeck, 1992)
- 14)** Chimie : chimie générale, chimie organique, rappels de cours, exercices corrigés et annales
Polisset Michèle, Salles Laurent (Ellipses Marketing, 2003)
- 15)** Chimie 1^{ère} année MPSI - PTSI
Grecias Pierre (Tec. et Doc. Lavoisier, 2003)
- 16)** Chimie 1^{ère} année PCSI
Durupthy Odile, Fourès Christine, Zobiri Thérèse (Hachette 2007)
- 17)** Chimie générale
Ravaille Maurice et Didier René (J. B. Baillière, 1996)
- 18)** Chimie générale
Depovere Paul (De Boeck, 2003)
- 19)** Cours de chimie générale
Antoine Gédéon (Ellipses, 2009)
- 20)** Chimie générale
Kotz John C., Treichel Paul M., Deneux Marcel (De Boeck, 2006)
- 21)** Chimie générale
Demolliens Alain, Gauthier Corinne, Frajman Pascal (Nathan 2007)
- 22)** Chimie physique, le cours de Paul Arnaud ; cours avec 350 questions et exercices corrigés
Arnaud Paul, Rouquerol Françoise, Chambaud Gilberte, Lissillour Roland, Bourekine Abdou (Dunod 2007)
- 23)** www.webelements.com

Code : 048IICCL1

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST	Elias Haddad
CEULN	
CEULS	

Département de référence :

SVT ☐

Chimie x

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
Elias Haddad	25		10		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : -

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours a pour but d'initier les étudiants aux domaines de l'entreprise industrielle en général et à l'industrie chimique précisément. Les notions de stratégie et organisations industrielles ainsi que les fondements du rôle de l'industrie chimique en tant que levier de l'économie en général. Les principes de bases de l'organisation industrielle et de l'usine sont exposés, ainsi que les procédés unitaires.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

L'étudiant qui suit ce cours sera capable de réaliser les tâches suivantes :

- Mener un diagnostic externe de l'environnement industriel
- Organiser une chaîne de valeur d'un produit industriel
- Reconnaître les différents procédés unitaires de base pour la production d'un produit industriel.
- Reconnaître les différents moyens de sécurisation d'un produit industriel
- Décrire un organigramme industriel.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Contenu	Méthodes d'enseignement
1. Mener un diagnostic externe de l'environnement industriel	Chapitre 1 ▪ Histoire de l'industrie et les différents jalons de son développement	▪ Cours magistral interactif ▪ Brainstorming ▪ Raisonnement critique

	Chapitre 2 ▪ Les spécificités de l'industrie chimique ▪ Introduction aux concepts industriels	▪ Recherche : mise en commun
	Chapitre 3 ▪ L'analyse PESTEL et PORTER et les méthodes industrielles	
2. Organiser une chaîne de valeur d'un produit industriel	Chapitre 4 ▪ Les principes de la chaîne de valeur ▪ L'organisation de la chaîne de valeur extra industrie	
3. Reconnaître les différents procédés unitaires de base pour la production d'un produit industriel.	Chapitre 5 ▪ La chaîne de production industrielle, les processus et les procédés.	
4. Reconnaître les différents moyens de sécurisation d'un produit industriel	Chapitre 6 ▪ Les différents risques industriels ▪ Les différents moyens pour mettre en emballage	
5. Décrire un organigramme industriel.	Chapitre 7 Dessiner un organigramme industriel	

Modes d'évaluation

Évaluation continue : **50 %**

- ☐ TPC
- ☒ Examen sur table
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) : présence/participation

Évaluation final : **50 %** :

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

Supports du cours :

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

Références bibliographiques

- Chimie industrielle, Dunod, 1999
- Abrégé de chimie industrielle, ellipses

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	12	- Rappels sur les vecteurs.	- Cours magistral - Travaux dirigés

mathématique un phénomène physique, afin de pouvoir en formuler une analyse raisonnée.		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.	
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	- Cours magistral - Travaux dirigés

		planètes. Fusées et collisions	
--	--	--------------------------------	--

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: Mathématiques 1

Code ECTS	048MTHBL1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	12.5h
Département	DSV	Charge de travail	
Formation	Licence	personnel de	50h
Crédits ECTS	2	l'étudiant	
Année	2021-2022	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de	DBAISSY (EL) CHEHAYEB Rim		
l'enseignant	DIB Dayana		
Horaire			

Présentation de l'UE

Ce cours présente les principaux outils méthodologiques nécessaires à l'analyse et à la compréhension de phénomènes biologiques et chimiques simples. Cette UE est constituée de théorie sans démonstrations, des exercices d'application directe, et ensuite des applications issues de domaines variés de la biologie et de la chimie.

L'étudiant ayant suivi cette matière sera capable de décrire un phénomène par une fonction et d'étudier divers éléments d'une courbe : calculer les limites et les dérivées, étudier le sens de variations. Il sera de même capable d'effectuer le calcul d'intégrale des fonctions sur un intervalle.

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

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

- Décrire un phénomène par une fonction : linéaire, polynomiale, exponentielle, logarithmique
- Effectuer le calcul d'intégrale des fonctions sur un intervalle

- Etudier divers éléments d'une courbe : calculer les limites et les dérivées, étudier le sens de variations

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Décrire un phénomène par une fonction : linéaire, polynomiale, exponentielle, logarithmique	- Chapitre 1 : Fonctions d'une variable réelle (Motivation et généralités, Limites, Continuité et Dérivabilité)	- Cours magistral - Travaux dirigés - Exercices d'application

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel

Références bibliographiques

- D. Boularas, D. Fredon et D. Petit, Mini manuel de mathématiques pour les sciences de la vie et de l'environnement, DUNOD
- J. C. Belloc, P. Thuillier, Mathématiques analyse 1, DUNOD

اللغة العربية في الصحافة والإعلان

Code ECTS	045LAJPL1	Langue	Arabe
Institution	ILO	Temps présentiel	12.5h
Formation	Licence	Charge de travail	
Crédits ECTS	2	personnel de	38.5h
Année	2021-2022	l'étudiant	
Semestre	1	Prérequis	
Nom de l'enseignant	ASSO Samar FADDOUL Joelle HAMDAN KOBTAN Mayada MOUAWAD MOUSSA Nada NIZAM Ghinwa		
Horaire	8 Groupes		

Présentation de l'UE

تسمح هذه الوحدة التعليمية للطالب بأن يتدقّق اللغة العربية وثقافتها من من باب مرن وجذاب يطلّ من خلاله على استعمالات اللغة العربية في الصحافة المرئية والمسموعة والمكتوبة، وكذلك في الإعلانات المرئية والمسموعة والمكتوبة، فيتزوّد بمهارات لغوية، شفوية وكتابية، تفيد به بشكل عملي وملموس.

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

-Licence en sciences infirmières

Communiquer l'information de façon claire et pertinente, oralement et par écrit

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

- الإبداع انطلاقاً من المستند
- التسويغ: دعم الرأي بالحجج والبراهين
- تحديد ميزات المستند موضوع الدراسة

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
تحديد ميزات المستند موضوع الدراسة	وظائف الكلام: ماذا نقول؟ كيف؟ لمن؟ لماذا؟ الحقل المعجمي: استخراج الألفاظ	- Travaux pratiques

	...المتراطة بعلاقة معينة المقارنة: مقارنة المستند بالنسبة إلى سواه -	
التسويغ: دعم الرأي بالحجج والبراهين	الموضوعية والذاتية: تحديد لهما جهة - المؤلف والطالب، ودعم الرأي بالأمثلة والشواهد والحجج.	- Travaux pratiques
الإبداع انطلاقاً من المستند	تقنيات التعبير: استثمار الرسالة، المحضر، - التقرير، التوليف، التلخيص، المقال... ضمن الحدود التي يسمح بها كل مستند التميز والتنحيل: العمل على نفخ نص أو - تجريد كتابته.	- Travaux pratiques

Modalités d'évaluation

- Travaux pratiques contrôlés

Cours : Bureautique et Internet

Code : 048BUICL1

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST	Nansi FAKHRI, 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
Nansi FAKHRI, Edgard SEIF	12.5h				

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

- 1- Fenêtre principale

- 2- 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

- 1- Mise en forme des polices, des paragraphes, d'une liste.
- 2- Alignement.
- 3- Appliquer des styles.

Chapitre IV. Les tableaux

- 1- Créer et positionner un tableau.
- 2- Redimensionner le tableau, les colonnes et les lignes.
- 3- Ajouter ou supprimer des lignes et des colonnes.
- 4- Fractionner ou fusionner.
- 5- Conversion tableau / texte.

Chapitre V. Objets graphiques et équations

- 1- Gestion et positionnement des objets.
- 2- Insertion et manipulation d'image.
- 3- Insertion et modification d'équation.

Chapitre VI. Mise en page

- 1- Orientation des pages.
- 2- Manipuler les marges, en-tête et pied de page
- 3- Contrôler les numéros de page.

Chapitre VII. Longs documents et références

- 1- Créer et personnaliser une table des matières.
- 2- Créer une liste de figures.
- 3- Créer une liste de tables.

Chapitre VIII. Introduction au logiciel Excel

- 1- Fenêtre principale.
- 2- 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.

Chapitre XIII. CHEM SKETCH

- 1- Fonctions de base.
- 2- Écriture des réactions.
- 3- Visualisation en 3D.

Chapitre XIV. Mendeley

- 1- Installation et interface.
- 2- Gestion des articles.
- 3- Insertion des références et liste bibliographique.

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	0.5	Chapitre XII. Les graphiques	Cours Magistral Travaux pratiques
Utiliser les fonctions du logiciel	0.25	Chapitre XII. CHEMSKETCH	Cours Magistral Travaux pratiques
Utiliser le logiciel pour gérer les citations bibliographique	0.25	Chapitre XIV. Mendeley	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

<https://support.microsoft.com/word>

<https://support.microsoft.com/excel>

<https://www.acdlabs.com/>

<https://www.mendeley.com/>

Sem2

Cours : Chimie inorganique

Code : 048CHICL2

Nombre de crédits : 6

Enseignants :

CST	Roger LTEIF/Hilda HNEIN
CEULN	
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	16		4	5	
Hilda Hnein		13			

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : Cours Introduction à la chimie de la matière

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours consiste à étudier d'une part les propriétés de tous les éléments de la classification périodique, de tous les corps simples correspondants et de tous les composés qu'ils peuvent former entre eux selon

les différents types de liaisons, et d'autre part à étudier la cristallographie des éléments simples, des composés ioniques et des alliages.

Contenu :

Le cours est divisé en quatre grandes parties :

- 1) *Chapitre I- Nomenclature en chimie inorganique* : on apprendra les noms systématiques et usuels ainsi que les formules chimiques des composés inorganiques.
- 2) *Chapitre II- L'étude des différentes liaisons chimiques* : au cours de cette partie on traitera en détails les liaisons ioniques, covalentes et métalliques.
- 3) *Chapitre III- L'étude cristallographique* : dans cette partie on étudiera les structures des éléments simples, des cristaux ioniques et des alliages.
- 4) *Chapitre IV- L'étude des éléments des groupes IA, IIA, IIIA et IVA* : dans cette partie on étudiera l'origine, les propriétés chimiques et physiques des éléments des groupes IA, IIA, IIIA et IVA, les principaux composés de ces éléments, les principales réactions ainsi que les applications industrielles des éléments.

Résultats d'apprentissage :

A l'issue du cours, les étudiants seront capables de :

- établir le lien entre le nom de différents types de composés et leurs formules chimiques ;
- expliquer les caractéristiques communes et les tendances des propriétés de groupements d'éléments en faisant référence au tableau périodique;
- décrire les différents types de liaisons chimiques;
- caractériser la structure d'un solide cristallin (composés simples, ioniques et alliages) ;
- étudier l'origine, la préparation et les propriétés physiques et chimiques des éléments du groupe IA, IIA, IIIA et IVA ;
- décrire les applications industrielles des éléments du groupe IA, IIA, IIIA et IVA ;
- décrire les principaux composés des éléments du groupe IIA, IIIA et IVA ;

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
- Établir le lien entre le nom de différents types de composés et leurs formules chimiques.	4	<i>Chapitre I- Nomenclature en chimie inorganique</i> : on apprendra les noms systématiques et usuels ainsi que les formules chimiques des composés inorganiques.	- Cours magistral - TD
- Expliquer les caractéristiques communes et les tendances des propriétés de groupements d'éléments en faisant référence au tableau périodique. - Décrire les différents types de liaisons chimiques.	6	<i>Chapitre II- L'étude des différentes liaisons chimiques</i> : au cours de cette partie on traitera en détails les liaisons ioniques, covalentes et métalliques.	- Cours magistral - TD
- Caractériser la structure d'un solide cristallin (composés simples, ioniques et alliages).	6	<i>Chapitre III- L'étude cristallographique</i> : dans cette partie on étudiera les structures des éléments simples, des cristaux ioniques et des alliages.	- Power point - Cours magistral - TD
- Étudier l'origine, la préparation et les propriétés physiques et chimiques des éléments du groupe IA, IIA, IIIA et IVA. - Décrire les applications industrielles des éléments du groupe IA, IIA, IIIA et IVA.	4	<i>Chapitre IV- L'étude des éléments des groupes IA, IIA, IIIA et IVA</i> : dans cette partie on étudiera l'origine, les propriétés chimiques et physiques des éléments des groupes IA, IIA, IIIA et IVA, les principaux composés de ces éléments, les principales réactions ainsi	Travail de groupe sous forme de TPC : Présentation d'un rapport bibliographique et d'une présentation orale avec support power point.

- Décrire les principaux composés des éléments du groupe IIA, IIIA et IVA.		que les applications industrielles des éléments.	
Manipuler les sels doubles. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus, interpréter ces résultats et les comparer aux sels simples.	2	Préparation des sels doubles	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Manipuler le sel de permanganate de potassium. Argumenter le choix de chaque réactif dans sa préparation et calculer le rendement du sel préparé. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Préparation du permanganate de potassium	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Calculer le pourcentage du Nickel dans un précipité à préparer. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Gravimétrie du nickel	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Manipuler l'eau oxygénée. Identifier le produit obtenu en appliquant les tests adéquats. Doser et calculer le rendement. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Préparation de l'eau oxygénée	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Analyser et calculer la dureté de l'eau. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats en soulignant l'intérêt de la dureté à l'échelle industrielle.	2	Dureté de l'eau	- 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 Participation (10%) : Exercices TD
- Examen sur table
- x TPC (15%): Présentation d'un exposé
- x Autre : Travaux pratiques (25%)

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 minérale
J.D. Lee traduit par V. Herault (Dunod, 1979)
- 2) Chimie physique générale, atomistique, liaisons chimiques et structures moléculaires
Guy Pannetier (Masson, 1962)
- 3) Eléments de chimie minérale
Henri Wahl (Masson, 1979)
- 4) Précis de chimie - atomistique et chimie minérale
J. Mesplede ; J.L. Queyrel (Bréal, 1986)
- 5) Chimie inorganique
Robinson et Heslop (Flammarion, 1973)
- 6) Chimie minérale - Généralités et étude des éléments
B. Nekrassov (Mir-Moscou, 1969)
- 7) Chimie inorganique : théories et applications : cours
Wulfsberg Gary, Boucekkine Ghania, Pascal Frajman (Dunod, 2002)
- 8) Chimie Physique : les cours de Paul Arnaud : cours avec 350 questions et exercices corrigés
Paul Arnaud, Françoise Rouquérol, Gilberte Chambaud, Roland Lissillour, Abdou Boucekkine (Dunod, 2007)
- 9) Chimie inorganique
Shriver Duward Felix, Atkins Peter Williams, Poussé André (De Boeck, 2001)
- 10) Cours de chimie minérale
Bernard Maurice (Dunod, 1998)
- 11) Les bases de la chimie minérale
Guillaumont Robert (Centre scientifique d'Orsay, 1997)
- 12) Introduction à la chimie générale : tome 2 : chimie minérale
Aguirre Inaki de, Van De Wiel Marie-Anne (De Boeck, 1995)
- 13) Chimie minérale. Généralités et étude particulière des éléments
Michel André, Bernard Jacques (Masson, 1964)
- 14) Nouveau traité de chimie minérale
Pascal Paul et all. (Masson et Cie, 1960)
- 15) <http://www.webelements.com>

Cours: Chimie de l'environnement

Code : 048CHECL2

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST	Charbel Afif/Nansi Fakhri
CEULN	
CEULS	

Département de référence :

SVT ☐ Chimie x 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
Charbel Afif/Nansi Fakhri	12.5		5	7.5	

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : -

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours constitue une introduction aux sciences de l'environnement notamment le volet chimique et survole les thèmes suivants : atmosphère, eau, sol, déchets et énergie. L'étudiant se familiarisera avec les notions de bases et connaîtra les liens entre les différents thèmes ainsi qu'avec les questions d'actualité globale (réserves d'énergie fossile, changement climatique, etc.), les solutions et leurs contraintes ainsi que l'état actuel de l'environnement au Liban.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chap. 1 – La création de l'Univers et l'origine des éléments chimiques

Chap. 2 – La pollution atmosphérique : origines chimie et conséquences

Chap. 3 – L'Energie : état des ressources mondiales, les énergies renouvelables (fonctionnement et calcul de production), les conséquences de l'utilisation de l'énergie fossile à travers l'histoire : le changement climatique

Chap. 4 – La pollution de l'eau : polluants, origines, étude de cas

Chap. 5 – Les déchets : origines, catégories, caractéristiques, traitement, valorisation énergétique

Chap. 6 – Le développement durable : Historique, concept et études de cas

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- Expliquer la différence entre les deux principales théories de la création de l'Univers
- Expliquer le profil vertical de température dans l'atmosphère
- Lister les principaux polluants atmosphériques et leurs sources
- Expliquer le problème de la couche d'ozone et son évolution
- Décrire la situation actuelle de l'utilisation d'énergie au niveau mondial
- Expliquer le fonctionnement des différentes énergies renouvelables
- Calculer l'énergie produite par les différentes énergies renouvelables
- Expliquer l'historique et les conséquences du changement climatique
- Expliquer le cycle de l'eau
- Expliquer les différents polluants de l'eau
- Expliquer les différentes méthodes de traitement de l'eau
- Définir un déchet
- Expliquer les différentes grandes catégories de déchets
- Expliquer les différentes méthodes de traitement des déchets
- Expliquer le principe du développement durable et ses applications

Contenu, séances et méthodes:

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
- Expliquer la différence entre les deux principales théories de la création de l'Univers	3	Chap. 1 – La création de l'Univers et l'origine des éléments chimiques	Film et discussion TD
- Expliquer le profil vertical de température dans l'atmosphère - Lister les principaux polluants atmosphériques et leurs sources - Expliquer le problème de la couche d'ozone et son évolution	4	Chap. 2 – La pollution atmosphérique : origines chimie et conséquences	Cours magistral (power point) TD
- Décrire la situation actuelle de l'utilisation d'énergie au niveau mondial - Expliquer le fonctionnement des différentes énergies renouvelables - Calculer l'énergie produite par les différentes énergies renouvelables - Expliquer l'historique et les conséquences du changement climatique	5	Chap. 3 – L'Energie : état des ressources mondiales, les énergies renouvelables	Film Cours magistral (power point) TD
- Expliquer le cycle de l'eau - Expliquer les différents polluants de l'eau - Expliquer les différentes méthodes de traitement de l'eau	3	Chap. 4 – La pollution de l'eau	Cours magistral (power point) TD
- Définir un déchet - Expliquer les différentes grandes catégories de déchets - Expliquer les différentes méthodes de traitement des déchets	2	Chap. 5 – Les déchets	Cours magistral (power point)
- Expliquer le principe du développement durable et ses applications	3	Chap. 6 – Le développement durable	Cours magistral (power point) TPC

Modes d'évaluation

Évaluation continue : 50 %

☐ TPC☐ Examen sur table☒ Présentation d'un exposé☐ Autre (précisez) : Présence et participation

Évaluation final : 50 % :

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

Supports du cours :

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

Références bibliographiques

1. Bliffert et Perraud (2001). Chimie de l'environnement, De Boeck, 477 pages.
2. Jacob (1999). Introduction to atmospheric chemistry, Princeton University Press, 264 pages.
3. Ngô (2008). L'énergie, Dunod, 174 pages.
4. Sigg, Behra et Stumm (2006). Chimie des milieux aquatiques : Chimie des eaux naturelles et des interfaces dans l'environnement, Dunod, 584 pages.

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, Electrocinétiq, J.L. Queyrel, Bréal.

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

Cours: Mathématiques 2

Code : 048MTHBL2

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST	Nadine Bejjani
CEULN	Dayana Dib
CEULS	Rana Fakhreddine

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 (CST) - Dayana Dib (CEULN) - Rana Fakhreddine (CEULS)	17h		0.5 h	7.5 h	- Revoir le cours expliqué en classe - Préparer les exercices du TD

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

- Calculs élémentaires
- Connaissance des fonctions de références
- Cours MATBL1 du premier semestre

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours constitue la suite du cours du premier semestre MATBL1. Il présente les principaux outils méthodologiques nécessaires à l'analyse et à la compréhension de phénomènes biologiques simples. Le cours est constitué d'abord d'un minimum de théorie nécessaire, sans démonstrations ; des exercices d'application directe, et ensuite des illustrations et des applications issues de domaines variés de la biologie.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre 1 : Fonctions de plusieurs variables

- 1- Fonctions de deux variables
- 2- Dérivées partielles
- 3- Extrema libres

Chapitre 2 : Intégrales doubles

- 1- Intégrales doubles sur des domaines rectangles
- 2- Intégrales doubles sur des domaines non rectangles : domaine compris entre les graphes de 2 fonctions et 2 droites verticales, et domaine compris entre les graphes de 2 fonctions et 2 droites horizontales
- 3- Intégrales en coordonnées polaires

Chapitre 3 : Développement limités

- 1- Développement limité de Taylor-Young

- 2- Développement limité de Marc Laurin
- 3- Opérations sur les développements limités : somme, produit, division, dérivation et primitive
- 4- Développements limités au voisinage de l'infinie
- 5- Etude locale des courbes : Equation d'une tangente et de l'asymptote oblique

Chapitre 4 : Equations différentielles

- 1- Premier exemple : évolution d'une population de bactéries
- 2- Equations différentielles à variables séparées
- 3- Equations différentielles du premier ordre
- 4- Equations différentielles linéaires à coefficients a et b constants
- 5- Equations différentielles du second ordre

Chapitre 5: Calcul Matriciel

- 1- Exemple d'application
- 2- Notations et définitions
- 3- Matrices particulières
- 4- Opérations sur les matrices

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- Savoir calculer des dérivées partielles.
- Décrire un phénomène par une fonction de plusieurs variables et trouver les extrema
- Calculer des intégrales simples et doubles
- Savoir réaliser des opérations sur les développements limités : troncature, somme, produit par une constante, produit.
- Savoir utiliser les développements limités pour trouver des équivalents, des tangentes, asymptotes ou positions par rapport à ces droites remarquables.
- Modéliser un phénomène par une équation différentielle et résoudre l'équation
- Acquérir des notions de base de calcul matriciel.

Contenu, séances et méthodes:

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
- Savoir calculer des dérivées partielles. - Décrire un phénomène par une fonction de plusieurs variables et trouver les extrema	4	Chapitre I : Fonctions de deux variables	Powerpoint et TD
- Calculer des intégrales simples et doubles	6	Chapitre II : Intégrales Doubles	Powerpoint et TD
- Savoir réaliser des opérations sur les développements limités : troncature, somme, produit par une constante, produit. - Savoir utiliser les développements limités pour	4	Chapitre III : Développements limités	Powerpoint et TD

trouver des tangentes, asymptotes ou positions par rapport à ces droites remarquables.			
- Modéliser un phénomène par une équation différentielle et résoudre l'équation	4	Chapitre VI : Equations Différentielles	Powerpoint et TD
- Acquérir des notions de base de calcul matriciel.	2	Chapitre V : Calcul Matriciel	Powerpoint et TD

Modes d'évaluation

Evaluation continue : %

☒ TPC (10%)

☒ Examen sur table (30%)

☐ Présentation d'un exposé

☐ Autre (précisez) :

Evaluation final : % :

☐ TPC

☒ Examen sur table

☐ Présentation d'un exposé

☐ Autre (précisez) :

Supports du cours :

☒ cours sur Moodle

☐ photocopies distribuées aux étudiants

☒ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- D. Boularas, D. Fredon et D. Petit, *Mini manuel de mathématiques pour les sciences de la vie et de l'environnement*, DUNOD
- J. C. Belloc, P. Thuillier, *Mathématiques, analyse 2 : calcul intégral - équations différentielles*, DUNOD

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'issu 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)

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 xOptionnelle ☐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 : Magnétostatique

Code : 048MGSPL2

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 vectorielles et complexes) dans un régime alternatif sinusoïdal	5	- Courant alternatif sinusoïdal. Circuits complexes.	- Cours magistral - Travaux dirigés
Effectuer un circuit électrique. Prendre des mesures. Effectuer un calcul expérimental. Calculer les incertitudes. Comparer les résultats expérimentaux et théoriques.	8	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: Le droit dans la vie quotidienne - القانون في الحياة اليومية

Code : 048DVQCL2

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

Samar Malek Azar

Département de

référence :

SVT x

Chimie x

Physique x

Mathématiques x

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	
Samar Malek Azar	8.5		4		

Langue de l'enseignement : Arabe

Prérequis : -

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours a pour objectif de familiariser les étudiants avec les notions de base du droit, une introduction pédagogique pour apprivoiser une matière essentielle mais qui semble rébarbative surtout pour des étudiants en sciences. L'ambition est de permettre à ces étudiants de comprendre l'actualité juridique, connaître leurs droits et obligations élémentaires en tant que citoyen, situer leur système juridique national vis-à-vis du droit international. Par l'exemple, ce cours leur permettrait de trouver puis déchiffrer un texte juridique, une référence pertinente dans un article de loi ou une convention internationale. Enfin et toujours par l'exemple ce cours veille au respect de l'étymologie des mots et au vocabulaire juridique.

Contenu (Chapitres en français ou en arabe) :

Chapitre 1 : Introduction Générale au Droit

Chapitre 2 : Décryptage du texte juridique : une loi, un décret

Chapitre 3 : Les grandes branches du droit, qu'est-ce que le droit pénal

Chapitre 4 : Les textes juridiques décryptés par les étudiants

Chapitre 5 : Les droits et obligations essentiels du citoyen par l'étude de la loi des municipalités

Chapitre 6 : Le respect de l'étymologie

Chapitre 7 : Les définitions et le vocabulaire juridique

Résultats d'apprentissage (en Français) :

- Comprendre le système juridique Libanais et International
- Connaître les Droits et les obligations basiques du citoyen
- Distinguer le droit pénal
- Identifier les méthodes de recherches juridiques
- Situer une convention, une loi, un décret, un article.
- Apprendre le rôle de l'autorité locale et les législations utiles au quotidien direct
- Réaliser l'importance de la précision étymologique juridique

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage (chapitres)	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Comprendre le système juridique Libanais et International	2h	Chapitre 1 : Introduction générale au droit	▪ Cours magistral ▪ TD sous forme d'études de cas
Décryptage du texte juridique : une loi, un décret	2h	Chapitre 2 : Lecture dirigée de textes de droits ▪ Distribution des sujets de présentations	
Les grandes branches du droit, qu'est-ce que le droit pénal	2h	Chapitre 3 : ▪ L'International ▪ Le National ▪ Privé ▪ Publique ▪ Le Pénal ▪ Les premières présentations	
Identifier les méthodes de recherches juridiques	2h	Chapitre 4 : ▪ Discussion autour des présentations relatives aux sources du droit ▪ Les grands principes juridiques ▪ Distribution des mots à définir	
Situer une convention, une loi, un décret, un article.	2h	Chapitre 5 : ▪ Parallélismes des formes ▪ Pyramide des textes ▪ Modification d'un texte ▪ Etymologie	

Apprendre le rôle de l'autorité locale et les législations utiles au quotidien directe Réaliser l'importance de la précision étymologique juridique	2h	Chapitre 6 : ▪ Urbanisme ▪ Transport ▪ Agriculture ▪ Tourisme ▪ Contrats ▪ Environnement etc.	
--	----	---	--

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

x TPC (40%)

☐ Examen sur table (30%)

☐ Présentation d'un exposé

x Autre (précisez) : Présence/Participation (10%)

Evaluation final : **50 %** :

x TPC

☐ Examen sur table

☐ Présentation d'un exposé

☐ Autre (précisez) :

Supports du cours :

☒ cours sur Moodle

☐ photocopies distribuées aux étudiants

☐ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- Les textes juridiques : convention, constitution, lois, décrets, etc.

Cours : Théâtre et connaissance de soi-même

-
- Code ECTS 048TCSOL2
-
- Semestre 2
- Nom de l'enseignant : Roger Ghanem
- **Langue : Française**
- **Temps présentiel : 12.5h**
- **Charge de travail personnel de l'étudiant : 10h**
-
- **Présentation de l'UE**
- Le cours de Théâtre s'adresse à des candidats qui souhaitent apprendre les techniques du jeu d'acteur dans un cadre récréatif et ludique.
- Les séances sont organisées autour d'exercices d'art dramatique tel que : L'échauffement, l'expression corporelle, la relaxation, les jeux de confiance, les exercices de diction, le travail de la voix et du souffle, le mime, l'improvisation, le corps et son rythme, les gestuelles, la motricité ainsi que la gérance de l'espace et la présence sur scène, la construction du personnage, les exercices de relaxation de concentration et d'imagination. Le but essentiel de ce cours est d'enseigner et de diriger les élèves pour bien maîtriser et enrichir leur présence sur un plateau (on entend par plateau tout espace de jeu) et leur contact avec un public pour tout genre de représentation: conférence, colloque, etc. La pratique des élèves se construit sur le plateau, de façon individuelle et collective. Dans sa dimension pratique, l'enseignement repose à la fois sur le plaisir et la rigueur du jeu. Cet enseignement mobilise avant tout le corps et la voix, outils premiers du comédien et il

sollicite la créativité de l'élève qui prend appui sur sa réflexion, sa sensibilité et son imagination pour répondre à une situation donnée et pour inventer diverses manières de dire un texte.

-
- **Résultats d'Apprentissage de l'Unité d'enseignement (RAUE)**
-
- La canalisation de l'énergie et l'élimination des blocages
- La capacité de capter l'attention et de partager les convictions.
- La formation de la personnalité pour pouvoir s'adresser en public
- La maîtrise des émotions et le renforcement de la confiance
- La valorisation des dons naturels
- Le développement de la mémoire et de la concentration.
- Le savoir de communiquer et être à l'écoute des autres
-
- **Modalités d'évaluation**
- Atelier pratique

Cours: Entrepreneurship

Code : 048ENTML6

Intitulé : Code : 048ENTML6

Nombre de crédits : 2

Statut UE : Obligatoire

Nombre d'heures en présentiel : 12,5 heures

Charge de travail personnel de l'étudiant : 50 heures

Semestre : S1 à S6

Département de rattachement : Mathématiques

Cursus : Licence

Langue d'enseignement : Anglais

Public : Etudiants inscrits au premier cycle à la FS toutes disciplines confondues

Quota : 25 étudiants

Enseignant(e)(s) : CST : Sahar Assi

Descriptif de la matière en anglais (Entrepreneurship)

For the past couple of years, the word "Entrepreneurship" is becoming familiar to the Arab Youth. According to the latest Arab Youth Survey 2017, youth unemployment is around 30%. So, the young generation is turning into the entrepreneurship life and starting their own businesses.

The Arab countries are witnessing the rise of local startups incubators, accelerators and success stories as it starts to provide startups with business-friendly environment.

However, entrepreneurs still have a big target to achieve due to the lack of the right education, awareness on Entrepreneurship, and support from governments.

To serve this context, courses on entrepreneurship are being delivered to students in order to set the mentality and culture. This course will be delivered as an introduction on the right tools, mindset and culture of entrepreneurship in order to encourage students, from younger age, to have faith in their ideas and turn them into successful businesses. This course will help them have the right orientation for the future.

"Entrepreneurship" is a two-credit selective course designed to provide students the skills to foster the entrepreneurial mindset in their daily routine. It focuses on generating new ideas, growing them and creating social value. The training is divided into theory lessons, discussions, group work and practical exercises. It will teach them how to start their own businesses, develop new products, and how to adapt a positive impact on the world.

RAUE & Contenu, séances et méthodes

Session 1

- Welcome address
- Ice breaker
- Design thinking challenge
- Division of the teams
- Announcement of the challenge

Session 2

- The basics of Entrepreneurship
- Discipline of Innovation
- How to become an entrepreneur?
- Difference between: Ideas, startups, and Social enterprises
- Success stories

Session 3

- Key players of the ecosystem: startups, social entrepreneurs, Venture capital, Angel investor, incubators, accelerators, coworking spaces, etc..
- How to recruit competent team members?
- Mentorship activity

Sessions 4 & 5

- The right time for: a mentor/ coach
- The art of pitching
- An interview with Google
- Q&A

Session 6

- Oral presentations
- Closing remarks
- THE OATH

Each session will begin with one hour theory and will be followed by hands on activities. Students will be working on their projects by applying the lessons learnt during the sessions.

Supports de cours

■ Cours en format électronique

■ Prise de notes

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **10 %**

- ☐ TPC
- ☐ Examen sur table
- ☐ Présentation d'un exposé
- Autre (préciser) : Présence et participation

Evaluation finale : **90 %**

- ☐ TPC
- ☐ Examen sur table
- Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (préciser) :

Program highlights

Talks from success stories: During this activity, students will get the chance to meet Lebanese success stories, ask questions, get feedback and share experiences.

An interview with Google: one of Google employees will share his experience in the institution, the cons and pros of living in Silicon Valley. Also, he will be answering the questions of the students.

Mentorship activity with key experts from the ecosystem:

Students will network and share their projects with experts from different backgrounds of the ecosystem who will guide them with their projects.

Giveaways for the students

Gain knowledge Learn the basics of entrepreneurship and develop essential skills in order to implement new ideas and foster an entrepreneurial work ethic.

Start your own business Learn how to start your own business by working simulating a project and applying the different steps of a business. Also, challenge themselves to look beyond their roles and responsibilities. This will teach them to overcome obstacles faced during the journey.

The Ecosystem players Get introduced to the key players of the entrepreneurship ecosystem

Networking and Mentorship Sharpen their vision during the mentorship activity. Earn your Master in Entrepreneurship in Barcelona and become adept to the global challenges, seek out the opportunities to create change and solve the problems society faces globally.

Performance and grade

The students will be graded based on the project worked on. The project will be evaluated based on the following criteria:

Team: The team composition takes an important share of the grade. The team should be coherent and masters the project

Innovation: Creativity and improvement of existing solution and/or business process with respect to current competitors or services/ products.

Scalability: The solution should be implementable and the model could easily be replicated regionally or globally.

Impact: The idea or business proposed should have a significant positive impact on the industry and community it operates in

Financial Sustainability: How the solution will maintain its financial sustainability in the long term

Cours: Techniques de communication scientifique

Code ECTS	048TINEL2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	12.5h
Département	DPH	Charge de travail	
Formation	Licence	personnel de	50h
Crédits ECTS	2	l'étudiant	
Année	2021-2022	Prérequis	
Semestre	2		
Nom de	ABBOUD MEHANNA Marie		
l'enseignant	AFIF Charbel		
	BOUJI Marc		
	HOBAIKA KHOURY Zeina		
Horaire	Groupe 1		
	Groupe 2		
	Groupe 3		

Présentation de l'UE

Le TIPE a pour objectif de développer l'esprit de questionnement et d'ouverture des étudiants et de les mettre en situation de responsabilité comme les chercheurs ou les ingénieurs.

Il est demandé à l'étudiant de choisir un thème bien défini dans sa discipline ou dans une discipline connexe sur lequel il va travailler tout au long du semestre sous la supervision d'un professeur à la FS ou par un professionnel si le travail porte sur une thématique industrielle ou se déroule dans un laboratoire.

Le TIPE sera évalué sur la base de poster scientifique. Une partie de la note sera accordée par l'encadrant et une autre par un jury formé par des profs de la FS qui évaluera le travail effectué et posera des questions aux étudiants.

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

-Licence en physique

Analyser les résultats d'expériences en physique et électronique.

Communiquer des informations oralement en utilisant le langage technique approprié

Développer une argumentation

Etudier expérimentalement les phénomènes et leurs lois physiques à partir d'hypothèses.

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

Rédiger un rapport de synthèse.

-Licence en Sciences de la vie et de la terre-Biochimie

Maîtriser l'art de s'introduire dans un contexte professionnel

- Analyser le profil de chaque étudiant
- Reconnaître les débouchés et les profils potentiels suite à une licence en SVT-B
- Caractériser les compétences et les qualités requises pour chaque profil/débouché
- Evaluer les plans de carrière respectifs aux débouchés
- Choisir un profil/débouché
- Collecter les informations relatives au profil choisi
- Créer un poster scientifique illustrant le profil choisi

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

Contenu et Méthodes

Modalités d'évaluation

- Exposé oral/ Présentation de poster

Références bibliographiques

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	75h, travail en groupe de 3 ou
Crédits ECTS	3	personnel de	4 personnes
Année	2021-2022	l'étudiant	
Semestre	2	Prérequis	
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	2021-2022	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

Sem3

Cours : Cinétique chimique

Code : 048CINCL3

Nombre de crédits : 6

Enseignants :

CST	Roger LTEIF/Hilda HNEIN
CEULN	
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	16		4	5	
Hilda Hnein		10			

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : Chimie des solutions (1^{ère} année de licence)

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours consiste d'une part à étudier la vitesse et l'ordre d'une réaction chimique ainsi que les méthodes expérimentales de suivi des vitesses des réactions et d'autre part à étudier les mécanismes des réactions élémentaires et complexes. La dernière partie consiste à étudier les différentes lois de la catalyse et leurs applications industrielles.

Contenu :

Le cours est divisé en trois grandes parties :

- 8) *Chapitre I- Vitesse et ordre d'une réaction chimique* : dans cette première partie on étudiera le bilan de matière, la définition et la mesure de la vitesse d'une réaction ainsi que la détermination de l'ordre d'une réaction.
- 9) *Chapitre II- Les mécanismes réactionnels* : cette partie traitera l'activation thermique ; la théorie de l'état de transition : formulation thermodynamique ; les mécanismes réactionnels : réactions élémentaires, réactions complexes, et approximation de l'état quasi-stationnaire.
- 10) *Chapitre III- La catalyse* : au cours de cette dernière partie on étudiera la catalyse homogène, hétérogène et enzymatique ainsi que leurs applications industrielles.

Résultats d'apprentissage :

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

- reconnaître que les réactions chimiques se déroulent à des vitesses différentes ;
- calculer la vitesse instantanée d'une réaction en se servant de la loi de la vitesse de réaction ;
- déterminer expérimentalement la vitesse d'une réaction chimique ;
- expliquer les différents facteurs qui influencent la vitesse de réaction ;
- définir les termes collisions élastiques, collisions effectives, complexe activé et énergie d'activation ;
- analyser un schéma réactionnel afin de déterminer la valeur de l'énergie d'activation, la valeur de l'énergie libérée ou absorbée, la variation d'enthalpie et la formule du complexe activé ;
- analyser le mécanisme réactionnel d'un système (physico-chimique) ;
- étudier les différentes lois de la catalyse : catalyse homogène, catalyse hétérogène et catalyse enzymatique,
- représenter graphiquement les transferts d'énergie dans les réactions catalytiques et dans les réactions non catalytiques ;
- décrire l'utilisation de certains catalyseurs dans différentes situations.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
- Reconnaître que les réactions chimiques se déroulent à des vitesses différentes. - Calculer la vitesse instantanée d'une réaction en se servant de la loi de la vitesse de réaction. - Déterminer expérimentalement la vitesse d'une réaction chimique. - Expliquer les différents facteurs qui influencent la vitesse de réaction.	8	<i>Chapitre I- Vitesse et ordre d'une réaction chimique</i> : dans cette première partie on étudiera le bilan de matière, la définition et la mesure de la vitesse d'une réaction ainsi que la détermination de l'ordre d'une réaction.	- Power point - Cours magistral - TD
- Définir les termes collisions élastiques, collisions effectives, complexe activé et énergie d'activation. - Analyser un schéma réactionnel afin de déterminer la valeur de	9	<i>Chapitre II- Les mécanismes réactionnels</i> : cette partie traitera l'activation thermique ; la théorie de l'état de transition : formulation thermodynamique ; les mécanismes réactionnels : réactions élémentaires,	- Power point - Cours magistral - TD

l'énergie d'activation, la valeur de l'énergie libérée ou absorbée, la variation d'enthalpie et la formule du complexe activé. - Analyser le mécanisme réactionnel d'un système (physico-chimique).		réactions complexes, et approximation de l'état quasi-stationnaire.	
- Étudier les différentes lois de la catalyse : catalyse homogène, catalyse hétérogène et catalyse enzymatique. - Représenter graphiquement les transferts d'énergie dans les réactions catalytiques et dans les réactions non catalytiques. - Décrire l'utilisation de certains catalyseurs dans différentes situations.	3	<i>Chapitre III- La catalyse</i> : au cours de cette dernière partie on étudiera la catalyse homogène, hétérogène et enzymatique ainsi que leurs applications industrielles.	Travail de groupe sous forme de TPC : Présentation d'un rapport bibliographique et d'une présentation orale avec support power point.
Déterminer l'ordre de la réaction de saponification du chlorure de tertibutyle. Calculer la constante de vitesse et le temps de demi-réaction. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Vitesse de saponification chlorure de tertibutyle	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Déterminer la rotation spécifique du saccharose en mesurant l'angle de rotation des solutions de concentrations variées. Calculer la constante de vitesse de l'inversion du saccharose Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Inversion du saccharose	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Étudier la cinétique de décoloration du cristal violet de méthyl par spectrophotométrie. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Etude cinétique par spectrophotométrie	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Déterminer à partir des mesures de la conductivité et du dosage, la constante de vitesse pour la réaction de saponification de l'acétate d'éthyle. Rédiger un rapport de synthèse des résultats expérimentaux obtenus et interpréter ces résultats.	2	Etude de la cinétique de saponification de l'ester « acétate d'éthyle » par conductivité et par dosage	- 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 Participation (10%) : Exercices TD

□ Examen sur table

- x TPC (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)** Cinétique Chimique
Mathis Ferdinand (TEKNEA, 1991)
- 2)** Cinétique chimique
N. Emanuel, D. Knorre (Mir. Moscou, 1975)
- 3)** Introduction à la cinétique chimique
R. Benaïm, Destriau M. (Dunod, 1967)
- 4)** Cinétique chimique : cours, exercices et problèmes corrigés
Moreau Claude, Payen Jean-Paul (Belin, 1998)
- 5)** Précis de chimie. Thermodynamique et cinétique chimique
J. Mesplede. J.L. Queyrel (Bréal, 1996)
- 6)** Chimie générale
Mcquarrie Carole H., Mcquarrie Donald Allan, Rock Peter A., Depovere Paul, Jung Céline G. (De Boeck, 1992)
- 7)** Chimie 1ère année MPSI - PTSI
Grecias Pierre (Tec. et Doc. Lavoisier, 2003)
- 8)** Chimie générale
Ravaille Maurice et Didier René (J. B. Baillière, 1996)
- 9)** Chimie générale
Depovere Paul (De Boeck, 2003)
- 10)** Chimie générale
Kotz John C., Treichel Paul M., Deneux Marcel (De Boeck, 2006)
- 11)** Chimie des solutions
Zumdahl Steven S. (De Boeck, 1998)
- 12)** Cours de chimie générale
Antoine Gédéon (Ellipses, 2009)
- 13)** Catalyse de contact (conception, préparations et mise en oeuvre des catalyseurs industriels)
J.F. Le Page et coll. (TECNIP, 1978)

Cours: Techniques d'analyses Instrumentales

Code : 048TAICL3

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST	Charbel Afif/Nansi Fakhri
CEULN	
CEULS	

Département de référence :

SVT x

Chimie x

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
Charbel Afif/Nansi Fakhri	20			5	

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : Chimie des solutions

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours constitue une introduction à la chromatographie et les techniques d'analyses physico-chimiques, séparatrices et spectrométriques. Le cours survole les thèmes suivants : la chromatographie en phase liquide et la chromatographie en phase gazeuse ainsi que les techniques de détection, tel que la spectroscopie UV-visible, fluorescence et phosphorescence, spectrométrie de masse, absorption atomique et marquage moléculaire, chromatographie ionique, électrophorèse, réfractométrie, spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS) et chromatographie sur couche mince (CCM).

Résultats d'apprentissage (en Français) :

L'étudiant qui suit ce cours sera capable de réaliser les tâches suivantes :

- Choisir la technique de séparation physico-chimique adaptée au contexte analytique
- Organiser la mise en place des étapes expérimentales pour la mise en place de la technique de séparation
- Choisir la technique de détection adaptée au contexte analytique

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Contenu	Méthodes d'enseignement
Choisir la technique de séparation physico-chimique adaptée au contexte analytique	Chapitre 1 : ▪ Introduction (unités, les méthodes d'analyse, les performances d'une méthode, limite de détection et limite de quantification, traçabilité)	▪ Cours magistral interactif ▪ Brainstorming ▪ Raisonnement critique ▪ Recherche : mise en commun
	Chapitre 2 : ▪ Introduction à la chromatographie	

	▪ La Chromatographie en phase gazeuse	▪ Travaux dirigés
	Chapitre 3 : ▪ La chromatographie en phase liquide ▪ La chromatographie en phase gazeuse	
Organiser la mise en place des étapes expérimentales pour la mise en place de la technique de séparation	Chapitre 4 : L'échantillonnage, les techniques de préparation des échantillons, la validation des résultats	
Choisir la technique de détection adaptée au contexte analytique	Chapitre 5 ▪ La spectroscopie UV-VIS ▪ Fluorescence et phosphorescence ▪ Spectrométrie de masse	
	Chapitre 6 ▪ Absorption atomique ▪ Marquage moléculaire	
	Chapitre 7 ▪ Chromatographie ionique ▪ Électrophorèse ▪ Réfractométrie ▪ Spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ICP-MS) ▪ Chromatographie sur couche mince (CCM).	

Modes d'évaluation

Évaluation continue : **50 %**

- ☐ TPC
- ☐ Examen sur table
- ☒ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) : présence/participation

Évaluation final : **50 %** :

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

Supports du cours :

- ☐ cours sur Moodle
- ☐ photocopies distribuées aux étudiants
- ☒ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Rouessac et Rouessac (2004). Analyse chimique, Dunod, 462 pages.

Skoog, Holler et Nieman (2003). Principes d'analyse instrumentale, De Boeck, 956 pages.

Cours: Photochimie et application

Code : 048PHACL3

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST	Charbel Afif/Nansi Fakhri
CEULN	
CEULS	

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
Charbel Afif/Nansi Fakhri	6.25		2.5	3.75	

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : -

Descriptif de la matière en Français :

L'objectif de cette matière consiste en trois volets : à introduire les notions de base de la photochimie, à étudier les réactions photochimiques des composés organiques ainsi qu'à présenter l'application des processus photochimiques dans différents domaines.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chap. 1 – Principes fondamentaux

1 – 1 – Introduction

1 – 2 – États excités, spectroscopie et orbitales

1 – 3 – Instrumentation en photochimie

Chap. 2 – Réactions photochimiques

2 – 1 – Alcènes

2 – 2 – Carbonylés

2 – 3 – Aromatiques

Chap. 3 – Applications de la photochimie

3 – 1 – Photochimie et biochimie

3 – 2 – Photochimie et médecine

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- D'expliquer les différences entre états fondamental et excité et entre réactions thermiques et photochimiques
- D'expliquer le mécanisme d'excitation d'une molécule
- D'étudier les processus intermoléculaires des états excités
- De calculer le rendement quantique des différents processus intermoléculaires
- D'écrire les principales réactions photochimiques des alcènes, composés carbonylés, et des aromatiques
- Décrire les applications de la photochimie dans la vie quotidienne.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
- Expliquer les différences entre états fondamental et excité et entre réactions thermiques et photochimiques - Expliquer le mécanisme d'excitation d'une molécule - Étudier les processus intermoléculaires des états excités - Calculer le rendement quantique des différents processus intermoléculaires	5	Chap. 1 – Principes fondamentaux	Power Point TD
Écrire les principales réactions photochimiques des alcènes, composés carbonylés, et des aromatiques	2	Chap. 2 – Réactions photochimiques	Power Point TD
Décrire les applications de la photochimie	2	Chap. 3 – Applications de la photochimie	TPC

dans la vie quotidienne			
----------------------------	--	--	--

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- x TPC (50%)
 - ☐ Examen sur table (40%)
 - ☐ Présentation d'un exposé
 - ☐ Autre (précisez) : Présence et participation

Evaluation final : **50 %** :

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

Supports du cours :

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

Références bibliographiques

Carey et Sundberg (1996). Chimie organique avancée, Tome 3ème édition, DeBoeck Université, 802 pages.
 Kagan, J. (1993). Organic photochemistry: Principles and Applications, Academic Press, 234 pages.
 Coyle, J. D. (1986). Introduction to organic photochemistry, John Wiley & Sons, 176 pages.

Cours: Base de la stéréochimie et chimie organique

Code : 048STOCL3

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST	Joseph BEJJANI
CEULN	Marie-José ZACCA
CEULS	Fadel CHAMSSSEDINE

Département de référence :

SVT x Chimie x 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
Joseph BEJJANI au CST, Marie-José ZACCA aux CEULN et Fadel	18	4		4	

CHAMSSSEDINE au CEULS					
--------------------------	--	--	--	--	--

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

Tout d'abord, les notions de bases nécessaires pour la compréhension de la chimie organique seront abordées : les recouvrements orbitaux, les liaisons chimiques, l'hybridation des orbitales atomiques, la mésomérie, les mécanismes réactionnels, les aspects thermodynamiques et cinétiques des transformations chimiques, les électrophiles et les nucléophiles, les groupes électrodonneurs et électroattracteurs, la force des acides et des bases, les solvants et leurs effets. La stéréochimie qui décrit l'arrangement spatial des molécules sera également traitée. Par la suite, des chapitres spécifiques seront dédiés aux alcanes et halogénoalcanes, aux alcools, éthers, et leurs analogues soufrés, aux alcènes et alcynes, aux composés aromatiques et aux composés carbonyles. Ces chapitres traiteront la nomenclature, la structure, les propriétés physico-chimiques, les méthodes de préparation et la réactivité de chaque famille de composés. L'accent sera mis sur les mécanismes réactionnels, ce qui permettra à l'étudiant d'assimiler les principes de la réactivité des molécules organiques.

Cette unité d'enseignement comportera des travaux pratiques qui permettront à l'étudiant de se familiariser avec le matériel utilisé en chimie organique et de mettre en application certaines réactions étudiées dans le cours.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Notions de base en chimie organique : recouvrements orbitaux et liaisons chimiques, orbitales hybrides, structures de Lewis et structures et mésomérie, principe des mécanismes réactionnels, aspects thermodynamiques et cinétiques des transformations chimiques, ruptures homolytiques et hétérolytiques des liaisons, réactifs électrophiles et nucléophiles, groupes électrodonneurs et électroattracteurs, force des acides et des bases et effets des solvants.

Stereoisomerie : molécules chirales et les conditions de chiralité, configuration absolue des atomes de carbones asymétriques, projection de Fischer et diastéréoisomerie.

Alcanes et halogénoalcanes : nomenclature, structures, conformations et propriétés, craquage et reformage du pétrole, halogénéation des alcanes, substitution nucléophile bimoléculaire (SN2), substitution nucléophile unimoléculaire (SN1), élimination unimoléculaire (E1) et élimination bimoléculaire (E2).

Alcools, éthers et analogues soufrés : nomenclature, structure et propriétés, sources industrielles d'alcools et méthodes de préparations, oxydations des alcools et réductions des composés carbonyles, alkylolithiens et alkylmagnésiens dans la préparation des alcools, réactions de substitutions et d'éliminations avec les alcools, préparations des éthers, réactions des éthers, analogues soufrés des alcools et des éthers.

Alcènes et alcynes : nomenclature, structure, propriétés, préparation et réactions.

Composés aromatiques : nomenclature, structure et propriétés, aromaticité et substitution électrophile sur aromatique (SEAr).

Composés carbonyles (aldéhydes, cétones, acides carboxyliques et esters) : nomenclature des aldéhydes et des cétones, structures et propriétés des aldéhydes et des cétones, préparations des aldéhydes et des cétones, réactivité de la fonction carbonyle, réactions des énols, des énolates et des aldéhydes et cétones α,β -insaturés

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

1. Expliquer et écrire un mécanisme réactionnel tout en considérant l'aspect cinétique et thermodynamique de la réaction en question.
2. Identifier les molécules chirales quel que soit leur type de chiralité, les représenter et reconnaître les propriétés distinctives des énantiomères.
3. Concevoir un schéma réactionnel qui permet d'obtenir des molécules fonctionnalisées à partir des alcanes en passant par les halogénoalcanes.
4. Expliquer et prévoir les propriétés et la réactivité des alcools, des éthers et de leurs analogues soufrés ; identifier les méthodes adéquates de leur préparation et de leurs transformations.
5. Expliquer et prévoir la structure, les propriétés et la réactivité des alcènes, alcynes et systèmes π conjugués ; choisir les méthodes adéquates de leur préparation.
6. Expliquer la stabilité et les propriétés des composés aromatiques et reconnaître les réactions qui permettent de les fonctionnaliser.
7. Expliquer et prévoir la réactivité des composés carbonylés, identifier les méthodes adéquates de leur préparation et de leurs transformations.
8. Réaliser des transformations de groupements fonctionnels sur les molécules par le biais de réactions chimiques, suivre ces réactions et extraire les produits correspondants.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage (chapitres)	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
1. Expliquer et écrire un mécanisme réactionnel tout en considérant l'aspect cinétique et thermodynamique de la réaction en question (chapitre 1)	5	▪ Introduction ▪ Recouvrement orbitalaire et liaisons chimiques ▪ Configuration des molécules et orbitales hybrides ▪ Structures de Lewis et structures de résonance des molécules ▪ Classifications des molécules organiques selon leur groupement fonctionnel ▪ Classification des réactions en chimie organique ▪ Mécanismes réactionnels ▪ Aspects thermodynamiques et cinétiques des transformations chimiques ▪ Force de liaison, ruptures homolytique et hétérolytique ▪ Réactifs électrophiles et nucléophiles ▪ Groupes électrodonneurs et électroattracteurs ▪ Force des acides et des bases ▪ Effets des solvants	▪ Cours magistral interactif ▪ Brainstorming ▪ Raisonnement critique ▪ Exercices ▪ Résolution de problèmes par les étudiants ▪ Recherche : mise en commun

2. Identifier les molécules chirales quel que soit leur type de chiralité, les représenter et reconnaître les propriétés distinctives et les moyens de dédoublement des énantiomères (chapitre 2)	2	▪ Une introduction ▪ Les molécules chirales et les conditions de chiralité ▪ La configuration absolue : les règles séquentielles de Cahn, Ingold et Prelog ▪ Les propriétés des énantiomères ▪ La projection de Fischer ▪ Les molécules présentant plusieurs stéréocentres : diastéréomérie	
3. Concevoir un schéma réactionnel qui permet d'obtenir des molécules fonctionnalisées à partir des alcanes en passant par les halogénoalcanes (chapitre 3)	6	▪ Introduction ▪ Nomenclature des alcanes, cycloalcanes et alcanes bicycliques ▪ Structures, conformations et propriétés des alcanes et cycloalcanes (rappel) ▪ Craquage et reformage du pétrole ▪ Halogénéation des alcanes ▪ Nomenclature des halogénoalcanes ▪ Propriétés physiques des halogénoalcanes ▪ Substitution nucléophile bimoléculaire (SN2) ▪ Substitution nucléophile unimoléculaire (SN1) ▪ Elimination unimoléculaire (E1) ▪ Elimination bimoléculaire (E2) ▪ Compétition entre substitution et élimination ▪ Récapitulatif sur la réactivité des halogénoalcanes	

4. Expliquer et prévoir les propriétés et la réactivité des alcools, des éthers et de leurs analogues soufrés ; identifier les méthodes adéquates de leur préparation et de leurs transformations (chapitre 4)	2	▪ Introduction ▪ Nomenclature des alcools ▪ Structure et propriétés physiques des alcools ▪ Propriétés acido-basiques des alcools ▪ Sources industrielles d'alcools ▪ Préparations d'alcools par des substitutions nucléophiles ▪ Oxydations des alcools et réductions des composés carbonylés ▪ Alkylolithiens et alkylmagnésiens dans la préparation des alcools ▪ Réactions de substitutions et d'éliminations avec les alcools ▪ Réarrangements des carbocations ▪ Nomenclature et propriétés physiques des éthers ▪ Préparations des éthers ▪ Réactions des éthers ▪ Analogues soufrés des alcools et des éthers	
5. Expliquer et prévoir la structure, les propriétés et la réactivité des alcènes, alcynes et systèmes π conjugués ; choisir les méthodes adéquates de leur préparation (chapitre 5)	2	▪ Introduction ▪ Nomenclature des alcènes ▪ Structure, Propriétés et stabilité relative des alcènes ▪ Préparation des alcènes ▪ Réactions des alcènes ▪ Nomenclature des alcynes ▪ Structure et propriétés des alcynes ▪ Préparation des alcynes ▪ Réactions des alcynes ▪ Systèmes allyliques ▪ Polyènes conjugués (diènes)	
6. Expliquer la stabilité et les propriétés des composés aromatiques et reconnaître les réactions qui permettent de les fonctionnaliser (chapitre 6)	1	▪ Introduction ▪ Nomenclature ▪ Structure et propriétés (notion d'aromaticité) ▪ Substitution électrophile sur aromatique (SEAr)	

7. Expliquer et prévoir la réactivité des composés carbonylés, identifier les méthodes adéquates de leur préparation et de leurs transformations (chapitre 7)	2	▪ Introduction ▪ Nomenclature des aldéhydes et des cétones ▪ Structures et propriétés des aldéhydes et des cétones ▪ Préparations des aldéhydes et des cétones ▪ Réactivité de la fonction carbonyle ▪ Réactions des énols, des énolates et des aldéhydes et cétones α,β-insaturés ▪ Nomenclature, structure et propriétés des acides carboxyliques ▪ Préparation des acides carboxyliques ▪ Réactivité des acides carboxyliques ▪ Réactivité des dérivés des acides carboxyliques	
8. Réaliser des transformations de groupements fonctionnels sur les molécules par le biais de réactions chimiques, suivre ces réactions et extraire les produits correspondants (TP)	2	▪ La réaction d'estérification	▪ Travaux pratiques
	1	▪ La réaction de réduction d'une cétone	

Modes d'évaluation

Évaluation continue : 50%

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

Évaluation final : 50 % :

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

Supports du cours :

☒ cours sur Moodle

- ☐ photocopies distribuées aux étudiants
- ☐ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Traité de chimie organique, Vollhardt, Schore, De Boeck (disponible à la bibliothèque du campus)
 Chimie organique, Clayden, Greeves, Warren, Wothers, De Boeck (disponible à la bibliothèque du campus)

Cours: Biochimie des macromolécules

Code : 048BMABL3

Nombre de crédits : 6

Enseignant(e) (s) :

CST	Zeina Hobaika Khoury- Andre Khoury
CEULN	Christine Hajjar Mouammar
CEULS	Christine Hajjar Mouammar

Département de référence :

SVT X 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
Zeina Hobaika Khoury	22.5			7.5	Travaux dirigés
Andre Khoury		8			préparation des travaux pratiques, élaboration de compte-rendus

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

L'unité d'enseignement Biochimie des macromolécules a pour objectif principal d'explorer les structures et les propriétés biochimiques des biomolécules indispensables pour le fonctionnement de tout organisme vivant. Trois grandes familles seront étudiées : les glucides (oses simples, polysides; polysides de réserve et de structure; les glycoconjugués), les lipides: (classes; structures et fonctions biologiques, comportement dans l'eau) ainsi que les protéines (les acides aminés, les peptides, les protéines, les niveaux de structures primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire). Diverses séances de travaux pratiques viennent consolider la partie théorique par des applications intéressantes : Chromatographie des sucres, Analyse qualitative et quantitatives des sucres, des lipides et des acides aminés.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre I : Les glucides

A- Caractères généraux des glucides

A-1 Répartition dans la nature

A-2- Définition

A-3- Classification des glucides:

A-3-A) Les oses
A- 3-B) Les osides

B- Structure linéaire des oses

B- 1- Nomenclature des oses

B- 2- Notion de pouvoir rotatoire d'une substance en solution

B- 4- Représentation stéréochimique des oses

B- 5- Application de la notion de pouvoir rotatoire aux oses

B- 6- Filiation des oses

B- 7- Séries D et L des oses

B- 8- Activité optique d'une filiation

B- 9- Formes d'isomérisation

C- Structure cyclique des oses

C-1 Objections à la formule linéaire des oses

C-2 Conséquences de la cyclisation

C-3 Représentation cyclique en perspective de Haworth

C-3-A) Cyclisation des aldoses

C-3-B) Cyclisation des cétooses

C-4 La mutarotation

C-5 Conformations spatiales des oses

D-Propriétés physico-chimiques des oses

D-1 Propriétés physiques des oses

D-1-A) Solubilité

D-1-B) Cristallisation

D-1-C) Thermodégradabilité

D-2 Propriétés spectrales des oses

D-3 Propriétés optiques des oses

D-4 Propriétés chimiques des oses

D-4-A) Propriétés dues à la fonction carbonyle

D-4-B) Propriétés liées à la fonction alcool

E- Dérivés d'oses

E-1 Les désoxyoses

E-2 Les osamines

E-3 Dérivés acides d'oses biologiques

E-4 Polyalcools

F- Oses d'intérêt biologique

F-1 Trioses

F-2 Tétrooses

F-3 Pentoses

F-3-1) D-ribose

F-3-2) Desoxy-2-D-ribose

F-3-3) D-xylose

F-3-4) L-arabinose

F-3-5) D-arabinose

F-3-6) D-ribulose

F-4 Hexoses

F-4-1) D-glucose
F-4-2) D-galactose
F-4-3) D-mannose
F-4-4) Fructose
F-5 Heptoses

G- Osides

G-1 Holosides

G-1-1) Diholosides

- Diholosides réducteurs
- Diholosides non réducteurs

G-1-2) Polyholosides

- Homopolyosides

Amidon

Glycogène

Cellulose

- Hétéropolyosides

G-2 Hétérosides

G-2-1) O-hétérosides

- Glycoaminoglycanes

L'acide hyaluronique

L'héparine

- Glycoprotéines

- Mucoprotéines

G-2-2) N-hétérosides

- Les glycoprotéines membranaires des groupes sanguins

Chapitre II : Les lipides

A- Introduction générale

B- Acides Gras

B.1- Classification des acides gras

B.2- Formules générales des acides gras

B.3- Nomenclature des acides gras

B.4- Conformations des acides gras

B.5- Propriétés physiques des acides gras

B.6- Propriétés chimiques des acides gras

C- Lipides

C.1- Classification des lipides

C.1.1- Les lipides simples

C.1.2- Les lipides complexes

Chapitre III :

A- Les acides aminés:

A-1 Classification

A-2 Stéréochimie

A-3 Propriétés acides-bases

A-4 Réactions chimiques

B- Les peptides:

B-1 La liaison peptidique
 B-2 Propriétés acido-basiques
 B-3 Réactions chimiques
 B-4 Absorption
 B-5 Hydrolyse
 B6 Analyse d'un mélange d'acides aminés/peptides

C- Les protéines
 Classification selon leur fonction
 Classification selon leur conformation
 Conformation protéique
 Structure primaire
 Structure secondaire
 Structure tertiaire
 Structure quaternaire
 Illustration: l'hémoglobine

Résultats d'apprentissage (en Français) :

- Classer les différentes biomolécules
- Expliquer les conformations structurales respectives à chaque famille de molécules
- Comparer les propriétés physico-chimiques des biomolécules
- Démontrer expérimentalement les propriétés chimiques relatives aux biomolécules
- Distinguer entre les molécules simples telles que les oses, les acides gras et les acides aminés et les biomolécules complexes telles que les polymères de sucres, les lipides et les protéines
- Mettre en relation les propriétés structurales et les fonctions relatives aux biomolécules
- Illustrer les mécanismes biochimiques et le rôle de ces biomolécules chez le vivant
- Quantifier le taux des molécules organiques dans les solutions

Contenu, séances et méthodes:

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Classer les différentes biomolécules	Classification des oses, des osides, des lipides simples et complexes, des acides aminés, des protéines, ainsi que de leurs dérivés respectifs	Power Point, travaux dirigés, travaux pratiques
Expliquer les conformations structurales respectives à chaque famille de molécules	Structure linéaire des oses, structure cyclique des oses, conformations des acides gras, stéréochimie des acides aminés, conformation protéique	Power Point, vidéos, banque de données informatisées, travaux dirigés,
Comparer les propriétés physico-chimiques des biomolécules	Propriétés chimiques des oses, des acides gras et des acides aminés Propriétés physiques des oses, des acides gras et des acides aminés	Power Point, vidéos, travaux dirigés, travaux pratiques
Démontrer expérimentalement les propriétés chimiques relatives aux biomolécules	Propriétés chimiques communes et/ou spécifiques des oses, des acides gras et des acides aminés	travaux pratiques
Distinguer entre les molécules simples telles que les oses, les acides gras et les acides aminés et les biomolécules complexes telles	Oses, dérivés d'oses, osides (holosides, hétérosides) Acides gras, lipides simples, lipides complexes	Power Point, vidéos, travaux dirigés, travaux pratiques

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
que les polymères de sucres, les lipides et les protéines	Acides aminés, peptides, protéines	
Mettre en relation les propriétés structurales et les fonctions relatives aux biomolécules	Osés d'intérêt biologique Diholosides et Polyholosides d'intérêt biologique Relation structure des chaines latérales des acides amine-fonction protéique	Power Point, vidéos, travaux dirigés, travaux pratiques
Illustrer les mécanismes biochimiques et le rôle de ces biomolécules chez le vivant	Exemples de biomolécules et leur contribution au niveau de l'organisme : saccharose, maltose, lactose, amidon, glycogène, cellulose, acide hyaluronique Héparine, glycoprotéines, mucoprotéines, glycoprotéines membranaires des groupes sanguins, glycérides, cérides, stérides, cholestérol, phospholipides, sphingolipides, glycolipides, stéroïdes, insuline, collagène, hémoglobine, myoglobine	Power Point, travaux dirigés, travaux pratiques
Quantifier le taux des molécules organiques dans les solutions	Quantification des glucides, des lipides et des protéines dans des solutions organiques (dosage colorimétrique absorption, étalonnage...)	Travaux pratiques

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

☒ TPC

☒ Examen sur table (30%)

☐ Présentation d'un exposé

☒ Autre (précisez) :

Présence et participation (10%)

Travaux pratiques (20%)

Evaluation final : **50 %**

☐ TPC

☒ Examen sur table ou sur Moodle

☐ Présentation d'un exposé

☐ Autre (précisez) :

Supports du cours :

☒ cours sur Moodle

☐ photocopies distribuées aux étudiants

☐ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY: HORTON, ROBERT H.

LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY David L. Nelson, David L. Nelson, Albert L. Lehninger, Michael M. Cox

BIOCHEMISTRY, Christopher K. Mathews, Kensal E. van Holde, Kevin G. Ahern

Cours: Probabilité et statistiques

Code : 048PRSCL3

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST	Rosario Issa
CEULN	Bilal Barakeh
CEULS	Rana Fakhreddine

Département de référence :

SVT x

Chimie x

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
Rosario Issa Bilal Barakeh Rana Fakhreddine	20			5	

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : Mathématiques 1 et 2

Descriptif de la matière en Français :

Au bout de cet enseignement, l'étudiant sera capable d'analyser les données statistiques, les décrire numériquement et graphiquement. Il sera de plus capable de faire des calculs de probabilités et de choisir les tests paramétriques et non paramétriques appropriés pour la comparaison des moyennes.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Le cours est composé de 5 chapitres :

Chapitre I : concepts de base de la statistique

Dans ce chapitre on donne les définitions générales de la statistique et les terminologies statistiques usuelles.

Chapitre II : Statistiques descriptives

Ce chapitre détaille la description des données graphiquement et numériquement pour les séries individualisées, groupées et classées.

Chapitre III : Analyse combinatoire et probabilité

Ce chapitre est divisé en deux parties :

Analyse combinatoire : Le but de l'analyse combinatoire (techniques de dénombrement) est d'apprendre à compter le nombre d'éléments d'un ensemble fini de grande cardinalité.

Probabilité : Dans cette partie on détaille la notion de probabilité, d'évènement et de probabilité conditionnelle. Une partie de ce chapitre est consacrée aux variables aléatoires et aux lois de distribution.

Chapitre IV : Introduction aux statistiques inférentielles

L'objectif de ce chapitre est de faire une introduction aux statistiques inférentielles. Le problème est alors d'induire d'un échantillon des informations sur la forme et les caractéristiques de la population mère. Trois aspects de la théorie seront développés dans ce chapitre :

- L'échantillonnage qui constitue le point de départ.
- La théorie de l'estimation, qui recherche les caractéristiques numériques de la population mère.
- La théorie des tests, qui consiste à confirmer avec la réalité un postulat quelconque sur le type et les caractéristiques de la distribution.

Chapitre V : comparaison des moyennes

Ce chapitre s'intéresse aux comparaisons des moyennes en utilisant des tests paramétriques. Trois types de comparaisons seront développés dans ce chapitre.

- comparaison entre la moyenne d'un échantillon et une constante
- comparaison entre les moyennes de deux échantillons liés
- comparaison entre les moyennes de deux échantillons indépendants.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- Reconnaître les différents types de statistiques et les terminologies statistiques usuelles.
- Choisir les paramètres et graphes convenables pour décrire les variables selon leurs types.
- Savoir faire les calculs de probabilité simple et conditionnelle en utilisant les formules de dénombrement.
- Utiliser les tests pour la comparaison des moyennes de deux ou plusieurs échantillons.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Reconnaître les différents types de statistiques et les terminologies statistiques usuelles	2	Introduction Historique Terminologie statistique usuelle	Cours Magistral TD
Choisir les graphes convenables pour décrire les variables selon leurs types.	3	Représentation graphique des caractères quantitatifs et qualitatifs	Cours Magistral TD
Choisir les paramètres convenables pour décrire les variables selon leurs types.	9	Représentation numérique : - Paramètres de tendance centrale. - Paramètres de dispersion. - Paramètres de forme.	Cours Magistral TD

		pour les séries individualisées, groupées et classées.	
Savoir faire les calculs de probabilité simple et conditionnelle en utilisant les formules de dénombrement.	6	Analyse combinatoire (arrangement, permutation et combinaison) Espace probabilisé Probabilité conditionnelle Théorème de la multiplication Théorème de Bayes Indépendance Variable aléatoire réelle Lois de probabilité d'une variable aléatoire réelle discrète et continu	Cours Magistral TD
Utiliser les tests pour la comparaison des moyennes de deux échantillons.	5	Comparaison des moyennes -Un échantillon avec la moyenne de la population. -Deux échantillons liés Deux échantillons indépendants	Cours Magistral TD

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- ☐ TPC
- x Examen sur table (50%)
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) :

Evaluation final : **50 %** :

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

Supports du cours :

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

Références bibliographiques

- Serge Frontier, Dominique Davault, Valérie Gentihomme &Yvan Lagadeuc Statistique pour les sciences de la vie et de l'environnement.
- Thomas H. Wonnacott & Ronald J. Wonnacott – Statistique.
- André Platier, Pierre Cahuzac & Jean-Luc Sauvageot – Statistique : Eléments d'analyse et applications.
- Gérard Chauvat et Jean-Philippe Réau – les fondamentaux de la Statistique descriptive

Cours : Algorithmique et programmation

Code : 048ALPML1

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

- 3- Matériel
- 4- Systèmes d'exploitation
- 5- 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

- 4- Généralités
- 5- Les instructions de base
- 6- Organigrammes
- 7- Pseudo-code

Chapitre IV. Les Variables

- 6- À quoi servent les variables ?
- 7- Déclaration des variables
- 8- Noms des variables

- 9- Types des variables
- 10- Instruction d'affectation
- 11- Expressions et opérateurs

Chapitre V. Lecture et Écriture

- 4- De quoi parle-t-on ?
- 5- Les instructions

Chapitre VI. Les Tests

- 4- Structure d'un test
- 5- Qu'est-ce qu'une condition ?
- 6- Conditions composées
- 7- Tests imbriqués
- 8- Structure alternative complexe

Chapitre VII. Les boucles

- 4- Contrôle de saisie
- 5- Boucle à récurrences variables
- 6- Boucle à récurrences fixes
- 7- Des boucles dans des boucles

Chapitre VIII. Les tableaux

- 3- Utilité des tableaux
- 4- Notation et utilisation
- 5- Tableaux dynamiques
- 6- 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

.....

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	2021-2022	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

Sem4 :

Cours: Thermodynamique chimique

Code : 048TDHCL4

Nombre de crédits : 8

Enseignant(e) (s) :

CST	Charbel Afif/Nansi Fakhri
CEULN	
CEULS	

Département de référence :

SVT ☐ Chimie x 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
Charbel Afif	20		2.5	15	
Nansi Fakhri		12.5			

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Descriptif de la matière en Français :

L'objectif de ce module est d'appliquer les principes fondamentaux de la thermodynamique et les lois qui en découlent aux phénomènes chimiques. La méthodologie par des modèles les plus simples (gaz parfaits, solutions idéales) pour aboutir aux notions plus complexes de potentiel chimique et d'activité pour des systèmes réels par des calculs d'écart à l'idéalité.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chap. 1 : Préliminaires

Chap. 2 : Premier principe de la thermodynamique

Chap. 3 : Application du premier principe de la thermodynamique aux réactions chimiques

Chap. 4 : Second principe de la thermodynamique

Chap. 5 Application du second principe de la thermodynamique aux phénomènes physico-chimiques

Chap. 6 : Équilibres chimiques

Chap. 7 : Gaz réels

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- Définir les termes techniques de la thermodynamique
- Expliquer le premier principe de la thermodynamique
- Déterminer les capacités calorifiques des gaz
- Exprimer et calculer Q, W, U et H pour toute transformation physique des gaz parfaits
- Appliquer la loi de Kirchhoff
- Calculer Q, W, U et H associés à une réaction chimique
- Construire des Cycles de Hess

- Décrire et calculer les enthalpies
- Expliquer le deuxième principe de la thermodynamique
- Calculer les entropies de systèmes physiques et chimiques
- Prévoir l'ordre d'un système
- Calculer F et G associées à une transformation de gaz parfait, une réaction chimique ou à un changement d'état
- Calculer le potentiel chimique d'un gaz parfait, d'un liquide ou d'un corps en solution
- Définir le potentiel chimique, l'activité, et le coefficient d'activité
- Étudier l'équilibre des différentes réactions chimiques
- Calculer la fugacité d'un gaz réel
- Expliquer la fugacité d'un gaz réel
- Expliquer l'équation de Van der Waals des gaz réels
- Décrire le comportement thermodynamique d'un gaz réel

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
• Définir les termes techniques de la thermodynamique	5	Chap. 1 : Préliminaires	• Cours Magistral • Capacité calorifique des gaz
• Expliquer le premier principe de la thermodynamique • Déterminer les capacités calorifiques des gaz	5	Chap. 2 : Premier principe de la thermodynamique	• Cours Magistral • Travaux dirigés
• Exprimer et calculer Q, W, U et H pour toute transformation physique des gaz parfaits • Appliquer la loi de Kirchhoff • Calculer Q, W, U et H associés à une réaction chimique • Construire des Cycles de Hess • Décrire et calculer les enthalpies	3	Chap. 3 : Application du premier principe de la thermodynamique aux réactions chimiques	• Cours Magistral • Travaux dirigés
• Expliquer le deuxième principe de la thermodynamique	4	Chap. 4 : Second principe de la thermodynamique	• Cours Magistral • Travaux dirigés

• Calculer les entropies de systèmes physiques et chimiques • Prévoir l'ordre d'un système	6	Chap. 5 Application du second principe de la thermodynamique aux phénomènes physico-chimiques	• Cours Magistral • Travaux dirigés
• Calculer F et G associées à une transformation de gaz parfait, une réaction chimique ou à un changement d'état • Calculer le potentiel chimique d'un gaz parfait, d'un liquide ou d'un corps en solution • Définir le potentiel chimique, l'activité, et le coefficient d'activité • Étudier l'équilibre des différentes réactions chimiques	5	Chap. 6 : Equilibres chimiques	• Cours Magistral • Travaux dirigés
• Calculer la fugacité d'un gaz réel • Expliquer la fugacité d'un gaz réel • Expliquer l'équation de Van der Waals des gaz réels • Décrire le comportement thermodynamique d'un gaz réel	2	Chap. 7 : Gaz réels	• Cours Magistral • Travaux dirigés
• Calculer la fugacité d'un gaz réel • Expliquer la fugacité d'un gaz réel • Expliquer l'équation de Van	6	Travaux pratiques : • Capacité calorifique des gaz • Étude thermodynamique d'un gaz réel • Enthalpie de solution • Transport de charges dans les liquides • Viscosité dynamique	

der Waals des gaz réels • Décrire le comportement thermodynamique d'un gaz réel • Exprimer et calculer Q, W, U et H pour toute transformation physique des gaz parfaits • Appliquer la loi de Kirchhoff • Calculer Q, W, U et H associés à une réaction chimique • Construire des Cycles de Hess • Décrire et calculer les enthalpies			
--	--	--	--

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- ☐ TPC
- ☒ Examen sur table (30%)
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☒ Autre (précisez) : Travaux pratiques (20%)

Evaluation final : **50 %** :

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

Supports du cours :

- ☒ cours sur Moodle
- ☐ photocopies distribuées aux étudiants
- ☐ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Chouaib, F., Huntz, A.-M., Larcger, C., Michaut, J.-P. (1994). Thermodynamique et Equilibres chimiques. De boeck Université, 291 pages.

Barlet, R. (1996). Comprendre et approfondir la chimie, Thermodynamique et cinétique chimiques. Dunod, 158 pages.

Gruger, A. (1997). Thermodynamique et équilibres chimiques. Dunod, 282 pages.

Klotz, I., Rosenberg, R. (2008). Chemical Thermodynamics, Basic Concepts and Methods. John Wiley & Sons, 563 pages.

Cours: Complément de chimie organique 1

Code : 048CO1CL4

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST	Joseph BEJJANI
CEULN	
CEULS	

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
Joseph BEJJANI	12,5				

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Le cours Base de la stéréochimie et chimie organique

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours a pour ambition d'approfondir les connaissances des étudiants en termes de réactivité des molécules fonctionnalisées. Il aborde les éléments de symétrie, la chiralité des molécules et la pseudoasymétrie ; le dédoublement des énantiomères ; le dédoublement cinétique ; la chromatographie sur phase stationnaire chirale ; le mécanisme des halogénations radicalaires des alcanes et des alcènes ; l'hydrobromation radicalaire des alcènes ; l'halogénéation allylique radicalaire ; la Substitution Nucléophile interne (S_Ni) ; l'oxydation des alcools ; l'époxydation, la dihydroxylation, le clivage oxydatif et l'ozonolyse des alcènes ; l'oxydation des composés benzyliques ; l'hydroboration-oxydation des alcènes et des alcynes ; l'aromaticité de Hückel, l'aromaticité de Möbius et les Substitutions Electrophiles sur Aromatiques (SEAr) ; les SEAr sur les hétérocycles aromatiques ; la réaction d'aldolisation et la crotonisation des aldols en milieu acide et en milieu basique ; la réaction de Wittig ; la basicité des amines et des amidures ; les imines et les énamines. L'accent sera mis sur les mécanismes réactionnels.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Expliquer la réactivité des molécules fonctionnalisées en écrivant les mécanismes correspondants	1 à 7	▪ Halogénéation radicalaire ▪ Réactions d'oxydations des alcools et d'autres composés ▪ Hydroboration et autres réactions des alcènes et des alcynes ▪ Les composés aromatiques et leur réactivité ▪ Réactivité des composés carbonyles ▪ Réactivités des amines	▪ Cours magistral interactif ▪ Brainstorming ▪ Raisonnement critique ▪ Exercices ▪ Résolution de problèmes par les étudiants ▪ Recherche et mise en commun

		▪ Les hétérocycles	
--	--	--------------------	--

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- D'expliquer la réactivité des molécules fonctionnalisées en écrivant les mécanismes correspondants.

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- ☐ TPC
- ☒ Examen sur table
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) : Présence participation

Evaluation final : **50 %** :

- ☐ TPC
- ☒ Examen sur table
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) : Examen sur MOODLE

Supports du cours :

- ☒ cours sur Moodle
- ☐ photocopies distribuées aux étudiants
- ☐ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- Traité de chimie organique, Vollhardt, Schore, De Boeck (disponible à la bibliothèque du campus)
- Chimie organique, Clayden, Greeves, Warren, Wothers, De Boeck (disponible à la bibliothèque du campus)
- Chimie organique avancée, Carey, Sundberg, De Boeck (disponible à la bibliothèque du campus)
- Mécanismes réactionnels en chimie organique, Brückner, De Boeck (disponible à la bibliothèque du campus)
- Manipulations commentées de chimie organique, Jacques Drouin, De Boeck (disponible à la bibliothèque).
- 100 manipulations de chimie organique et inorganique, Jacques Mesplède, Christine Saluzzo, Bréal (disponible à la bibliothèque)

Cours: Chimie de coordination

Code : 048COOCL4

Nombre de crédits : 4 crédits

CST	Maher Abboud/Hilda Hnein
CEULN	

Enseignant(e) (s) :

CEULS

Département de référence : Chimie

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
Maher ABOUD Et Hilda HNEIN	10	10		5	

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : chimie inorganique CHICL2

Descriptif de la matière en Français :

Cette unité d'enseignement est proposée aux étudiants inscrits en Licence de chimie. Elle est dispensée au semestre 4 de la formation de Licence. Elle a comme prérequis les unités d'enseignement introduction à la chimie de la matière chimie inorganique. Elle suppose acquises les notions structure de la matière, de structure électronique et les connaissances relatives aux liaisons chimiques et à la cohésion dans les matériaux.

Cette unité d'enseignement a pour but dans un premier volet de consolider chez l'apprenti les différents modèles de liaisons chimiques existantes dans les matériaux et les différences existant entre les matériaux céramiques, métalliques, covalents et ceux régis par les interactions faibles de Van der Waals.

En science des matériaux et spécifiquement en chimie de coordination, l'appréhension de la théorie électrostatique de la liaison ionique et le modèle covalence (combinaison linéaires d'orbitales atomiques) dans devraient être la clef de compréhension du modèle de valence de la liaison de coordination et plus encore un meilleur ancrage de la théorie du champ cristallin et du champ de ligands détaillé tout au long de ce cours. C'est finalement le mélangeage des deux modèles précédents qui devrait être le plus fidèle à la représentation de la liaison dative dans les complexes de coordination. Le cours se base alors sur ces notions pour expliquer en détail les levées de dégénérescences des orbitales de valences lors de l'approche des ligands ; c'est essentiellement le champ électrostatique créé qui permet cette approche et l'établissement de la liaison entre le métal ou ion métallique et les ligands. Les résultats d'apprentissage de ce cours serviront de support de compréhension dans l'unité d'enseignement d'organométallique.

Contenu (Chapitres en français) :

Chapitre I - Introduction

- 1 - Organigramme étude des matériaux : relation triangulaire entre
Structure - liaison chimique - propriétés physico-chimiques
- 2 - Généralités
- 3 - Concept de la liaison Chimique (ionique, covalente, métallique et faible)
- 4 - Rappel de la théorie quantique de l'atome
- 5 - Nombres quantiques et orbitales atomiques
- 6 - Niveaux d'énergie - Remplissage électronique
- 7 - Principes et règles qui gouvernent le peuplement des orbitales atomiques (PAULI, HUND ...)

Chapitre II - Eléments de transition : chimie de coordination

1 - Définition

- Introduction
- Eléments directs
- Eléments internes

2 - Propriétés Physico-chimiques

3 - Existence des complexes des ions métalliques de transition

- Structure électronique (Cas des atomes, cas des ions)
- Liaison métal - Ligand

4 - Stoechiométrie des complexes

- Rappel de la règle des 18 é
- Exemples de complexes

5 - Géométrie

6 - Etudes des complexes octaédriques

- Orbitales atomiques d
- Aspect énergétique
-

Chapitre III - Théorie du champ cristallin

1 - Introduction

2 - Théorie électrostatique du champ cristallin

- Champ cristallin d'un environnement Octaédrique
- Position des niveaux d'énergie des différentes orbitales en champ octaédrique par rapport à l'énergie de l'ion libre
- Champ cristallin d'un environnement tétraédrique
- Champ cristallin d'un environnement plan carré

3 - Facteurs influençant Δ

Influence du cation central et de la nature des ligands sur la levée de dégénérescence des orbitales d, soit sur les valeurs de Δ_o Δ_T

- Remarques sur les électrons d
- Influence du ligand sur Δ
- Influence du cation central sur Δ
- Nature de l'ion central

4 - Théorie du champ de ligands

- Influences des liaisons σ
- Influence des liaisons σ et π

5 - Répartition des électrons entre les diverses orbitales d

- Interaction entre é - interaction d'échange
- états spin fort « high spin » et spin faible « low spin »
- répartition des électrons entre les orbitales d'un cation en champ octaédrique

6 - Effet Jahn Teller - Distorsion des polyèdres de coordination

7 - Stabilisation de composés par le champ cristallin

8 - Mise en évidence des configurations à spin fort et à spin faible par la mesure des moments magnétique portés par les cations

Les Travaux Pratiques sont les suivants :

TP1 - Préparation des complexes $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3](\text{NO}_3)$ et $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$

TP2 - Etude de l'hydrolyse de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$

TP 3 - Etude des complexes amino- et éthylène diamine argent

TP 4- Recherche de la formule d'un ion complexe de Nickel par la méthode des variations continues (méthode de JOB)

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Un étudiant qui a suivi ce cours sera capable de :

- RAUE 1** Savoir représenter les structures électroniques au sein des métaux de transition et leur ions correspondant et savoir reconnaître les orbitales de valences intervenant dans l'établissement de liaisons chimiques.
- RAUE 2** Distinguer entre matériaux céramique (ionique ou ion covalent), métallique, covalent
- RAUE 3** Décrire la règle du numéro atomique effectif dans les composés supérieurs et représenter les structures des complexes selon la théorie de valence de Linus Pauling. Transcrire et nommer les complexes de coordination.
- RAUE 4** Etablir le diagramme d'éclatement des niveaux énergétique de valence des orbitales d sous l'influence du champ électrostatique engendré lors de l'approche des ligands pour la formation de complexes de coordination résultat de la théorie du champ cristallin.
- RAUE 5** Savoir distinguer l'influence des paramètres influant sur l'éclatement du champ cristallin et identifier les conséquences de magnétisme et de coloration dans les structures de complexes de coordination..
- RAUE 6** Etablir le diagramme des orbitales moléculaires à partir des orbitales atomiques de valence dans des structures de complexes de coordination selon la théorie du champ de ligands et concordance avec la théorie du champ cristallin.
- RAUE 7** Dédire à partir des structures électroniques dites non sphériques, la distorsion des polyèdres de coordination connue sous l'effet « *Jahn Teller* », des structures géométriques de complexes de coordination.
- RAUE 8** Appliquer l'ensemble des acquis de la chimie de coordination dans des expérimentations pratiques relevant des complexes des éléments de transition

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
- Savoir représenter les structures électroniques au sein des métaux de transition et leur ions correspondant et savoir reconnaître les orbitales de valences intervenant dans l'établissement de liaisons chimiques. - Distinguer entre matériaux céramique (ionique ou ion covalent), métallique, covalent	1	Chapitre I - Introduction Organigramme étude des matériaux, Concept de la liaison Chimique ; Niveaux d'énergie Principes et règles qui gouvernent le peuplement des orbitales atomiques	- power point - cours PDF - cours en distanciel et en présentiel
- Décrire la règle du numéro atomique effectif dans les composés supérieurs et représenter les structures des complexes selon la théorie de valence de Linus Pauling. Transcrire et nommer les complexes de coordination.	2	Chapitre II - Eléments de transition : chimie de coordination	- power point - cours PDF - cours en distanciel et en présentiel
- Etablir le diagramme d'éclatement des niveaux énergétique de valence des orbitales d sous l'influence du champ électrostatique engendré lors de l'approche des ligands pour la formation de complexes de coordination résultat de la théorie du champ cristallin. - Savoir distinguer l'influence des paramètres influant sur l'éclatement du champ cristallin et identifier les conséquences de magnétisme et de coloration dans les structures de complexes de coordination.. - Etablir le diagramme des orbitales moléculaires à partir des orbitales atomiques de valence dans des structures de complexes de coordination selon la théorie du champ de ligands et concordance avec la théorie du champ cristallin. - Déduire à partir des structures électroniques dites non sphériques, la distorsion des polyèdres de coordination connue sous l'effet « <i>Jahn Teller</i> », des structures géométriques de complexes de coordination	9	Chapitre III - Théorie du champ cristallin	- power point - cours PDF - cours en distanciel et en présentiel - résolution d'exercices en groupe
- Appliquer l'ensemble des acquis de la chimie de coordination dans des expérimentations pratiques relevant des complexes des éléments de transition	8	TP1 - Préparation des complexes [Co (NH ₃) ₄ CO ₃](NO ₃) et [Co (NH ₃) ₅ Cl]Cl ₂	- Conduite des Travaux pratiques au laboratoire , simulation sur ordinateur et rédaction de

		TP2 - Etude de l'hydrolyse de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	compte rendus de TP
		TP 3- Etude des complexes amino- et éthylène diamine argent	
		TP 4- Recherche de la formule d'un ion complexe de Nickel par la méthode des variations continues (méthode de JOB)	

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- ☐ TPC (10%)
- ☒ Examen sur table (25%)
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☒ Autre (précisez) : Travaux pratiques (25%)

Evaluation final : **50 %** :

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

Supports du cours :

- ☐ cours sur Moodle
- ☐ photocopies distribuées aux étudiants
- ☒ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

En partie des livres sont disponibles à la bibliothèque ; d'autres seront conseillés aux étudiants (librairie Antoine ou autres)

- Physico-chimie Inorganique : Une approche basée sur la chimie de coordination Sinney F.A KETTLE ; **DE BOECK Université**
- Chimie générale Série Jean le HIR ; SUP MPSI PCSI PTSI
- Cours et exercices corrigés ; Jean LE HIR ; Annick BECAM ; Julien LALANDE ; **MASSON**
- Chimie inorganique Cours 2^{ème} Cycle ; CASALOT DURUPHTY ; **Hachette supérieur**
- Les nouveaux précis BREAL ; Chimie, Thermodynamique, Matériaux inorganique ; **J. MESPLEDE BREAL**

Cours: Enzymologie Fondamentale et Moléculaire

Code : 048EFMBL4

Nombre de crédits : 6 ECTS

Enseignant(e) (s) :

CST	Richard Maroun
CLN	Anna Maria Abi Khattar
CLS	Anna Maria Abi Khattar

Département de référence :

SVT x Chimie ☐

Physique ☐

Mathématiques ☐

Matière : Obligatoire x

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
Richard Maroun (CST)	17.5	-	-	7.5	111
Joseph Yaghi (CST)	-	14	-	-	
Anna Maria Abi Khattar (CLN et CLS)	17.5	14	-	7.5	111

Langue de l'enseignement : _Français_____

Prérequis : 048CSCCL1, 048BMABL3

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours présente les différentes approches actuelles utilisées pour l'étude quantitative des protéines et des enzymes : formalisme correspondant à l'interaction entre protéines et ligands. Le modèle michaélien, les inhibitions enzymatiques, l'analyse des effets de pH et de la température sur les protéines et les enzymes seront explorés et le modèle Monod-Wyman-Changeux sera utilisé pour décrire les enzymes allostériques. Ce cours apporte également des informations détaillées sur l'aspect moléculaire des réactions enzymatiques. Les cinétiques enzymatiques à plusieurs substrats et leurs vérifications expérimentales sont de même développées. La structure et la composition des sites catalytiques sont abordées. Un aperçu sur la technologie enzymatique utilisée de nos jours dans le secteur industriel est présenté à la fin de ce cours.

L'objectif des travaux pratiques est de se familiariser avec les réactions enzymatiques ainsi que les techniques d'étude des enzymes. Les différentes séances constituent un support pratique aux cours d'enzymologie.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Contenu du cours

Chapitre 1

Fondements de l'enzymologie

Chapitre 2

Activité des enzymes

Chapitre 3

Equilibres et interactions protéine-ligand

Chapitre 4

Etude des réactions enzymatiques à l'état stationnaire (un seul substrat)

Chapitre 5

Inhibitions d'enzymes

Chapitre 6

Régulation de l'activité enzymatique

Chapitre 7

Les enzymes allostériques

Chapitre 8

Cinétiques à deux substrats et à plusieurs complexes enzyme-ligand

Chapitre 9

Caractéristiques des sites actifs

Chapitre 10 (TPC)

Génie enzymatique

Contenu des Travaux Pratiques

Séance 1

Effet du pH sur l'activité enzymatique

Séance 2

Effet des cations activateurs sur l'activité enzymatique

Séance 3

Cinétique de l'hydrolyse du PNPP par la phosphatase alcaline sérique

Séance 4

Effet de la température sur l'activité de l'alpha-amylase

Séances 5 et 6

Isolement de la muramidase (lysozyme) du blanc d'œuf

Résultats d'apprentissage (en Français) :

A l'issue du cours, les étudiants seront capables de:

- Définir les fondements de l'enzymologie
- Décrire les activités enzymatiques
- Analyser les équilibres et les interactions protéine-ligand
- Etudier les réactions enzymatiques à l'état stationnaire (un seul substrat)
- Interpréter les inhibitions d'enzymes
- Evaluer la régulation de l'activité enzymatique
- Définir les cinétiques à deux substrats et à plusieurs complexes enzyme-ligand
- Evaluer les caractéristiques des sites actifs
- Expliquer le génie enzymatique

A l'issue des travaux pratiques, les étudiants seront capables:

- Expérimenter les notions théoriques du cours d'enzymologie
- Manipuler des réactions enzymatiques
- Discuter les résultats des différentes expérimentations réalisées
- Rédiger un compte –rendu rassemblant les résultats obtenus

Contenu, séances et méthodes :

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

définir les fondements de l'enzymologie	1 et 2	Chapitre 1 : Fondements de l'enzymologie	Cours magistral sur power point - Travaux dirigés - Travaux pratiques
décrire les activités enzymatiques	3 et 4	Chapitre 2 : Activité des enzymes	Cours magistral sur power point - Travaux dirigés - Travaux pratiques
analyser les équilibres et les interactions protéine-ligand	5 et 6	Chapitre 3 Equilibres et interactions protéine-ligand	Cours magistral sur power point - Travaux dirigés
étudier les réactions enzymatiques à l'état stationnaire (un seul substrat)	7, 8 et 9	Chapitre 4 Etude des réactions enzymatiques à l'état stationnaire (un seul substrat)	Cours magistral sur power point - Travaux dirigés - Travaux pratiques
interpréter les inhibitions d'enzymes	10 et 11	Chapitre 5 Inhibitions d'enzymes	Cours magistral sur power point - Travaux dirigés - Travaux pratiques
évaluer la régulation de l'activité enzymatique	12, 13 et 14	Chapitre 6 Régulation de l'activité enzymatique Chapitre 7 Les enzymes allostériques	Cours magistral sur power point - Travaux dirigés
définir les cinétiques à deux substrats et à plusieurs complexes enzyme-ligand	15 et 16	Chapitre 8 Cinétiques à deux substrats et à plusieurs complexes enzyme-ligand	Cours magistral sur power point - Travaux dirigés
évaluer les caractéristiques des sites actifs	17 et 18	Chapitre 9 Caractéristiques des sites actifs	Cours magistral sur power point - Travaux dirigés
expliquer le génie enzymatique	19 et 20	Chapitre 10 Génie enzymatique	Cours magistral sur power point - Travail de groupes

Méthodes pédagogiques :

☒ Cours magistral

☐ Travaux personnels contrôlés (TPC)

☐ TPC

- préparation d'une affiche

- analyse d'article

- présentation orale

- autre :

☐ TPC intégrateur avec : nom de (s) la matière (s) :

☒ Travaux dirigés

☒ Autres, précisez : Travaux pratiques

Supports du cours :

☒ cours sur Moodle

- ☐ photocopies distribuées aux étudiantes
☒ cours en format électronique sur TEAMS

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- ☐ TPC
☒ Travaux Pratiques
☒ Examen sur Moodle
☐ Présentation d'un exposé
☒ Autre (précisez) : participation

Evaluation finale : **50 %** :

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

Références bibliographiques

- 1- Biochemistry, Stryer, Editions: Freeman
- 2- Biochimie générale, Jacques-Henry WEIL, Editions DUNOD
- 3- Enzymes catalyseurs du monde vivant, Pierre Pelmont, Editions : Collection Grenoble Sciences
- 4- Introduction aux techniques de Biochimie, David Plummer, EDISCIENCE international

Cours: Introduction à la modélisation en chimie

Code : 048IMCCL4

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST	Charbel Afif Dominique Salameh
CEULN	
CEULS	

Département de référence :

SVT ☐ Chimie x 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
Charbel Afif Dominique Salameh			25		

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : Mathématiques 1, Mathématiques 2, Chimie des solutions, Chimie de l'environnement, Introduction à la chimie de la matière

Descriptif de la matière en Français :

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :**Chapitre I. Les modèles mathématiques Méthodes d'exploration de la cellule**

- 1- Introduction
- 2- Les différents types de modèles
- 3- Construction d'un modèle

Chapitre II. Les applications pratiques des modèles

- 1- Cinétique
- 2- Environnement
- 3- Santé
- 4- Alimentaire

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- Définir un modèle mathématique
- Décrire les différents types de modèle
- Etablir des modèles empiriques et cinétiques simples
- Décomposer les différents modules d'un modèle en chimie
- Evaluer un modèle en chimie (industriel, environnemental, etc.)

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Définir un modèle mathématique	20	Chap. 1 Chap. 2	Projet individuel
Décrire les différents types de modèle			
Etablir des modèles empiriques et cinétiques simples			
Décomposer les différents modules d'un modèle en chimie			
Evaluer un modèle en chimie (industriel, environnemental, etc.)			

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- x TPC (50%)
 - ☐ Examen sur table (30%)
 - ☐ Présentation d'un exposé
 - ☐ Autre (précisez) :

Evaluation final : **50 %** :

x TPC

☐ Examen sur table

☐ Présentation d'un exposé

☐ Autre (précisez) :

Supports du cours :

☐ cours sur Moodle

☐ photocopies distribuées aux étudiants

x cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

Rouessac et Rouessac (2004). Analyse chimique, Dunod, 462 pages.

Skoog, Holler et Nieman (2003). Principes d'analyse instrumentale, De Boeck, 956 pages.

Chouaib, F., Huntz, A.-M., Larcger, C., Michaut, J.-P. (1994). Thermodynamique et Equilibres chimiques. De boeck Université, 291 pages.

Barlet, R. (1996). Comprendre et approfondir la chimie, Thermodynamique et cinétique chimiques. Dunod, 158 pages.

Klotz, I., Rosenberg, R. (2008). Chemical Thermodynamics, Basic Concepts and Methods. John Wiley & Sons, 563 pages.

Jacobson (2005). Fundamentals of atmospheric modeling, Second Edition. Cambridge, 829 pages.

Biologie moléculaire et microbiologie

Code ECTS 048MIBML4

Institution FS

DépartementDCH

Formation Licence

Crédits ECTS 2

Année 2021-2022

Semestre 4

Nom de

l'enseignant

Horaire

Langue Français

Temps présentiel 12.5h

Charge de travail

personnel de 50h

l'étudiant

Prérequis

Présentation de l'UE

Suite à une introduction traitant la structure des bases azotées et la structure de l'ADN, une présentation des enzymes de restriction et de la digestion de l'ADN suivra. Les différents types d'ARN présents dans la cellule et de leur structure seront traités par la suite (ARNm, ARNt, ARNr, snARN, snoARN, miARN, siARN). Une description de la structure d'un gène, de sa transcription, de sa traduction complètera les autres notions.

Pour la partie relative à la microbiologie, les chapitres relatifs à la structure des parois bactériennes, la classification des microorganismes, la Relation Hôte /pathogène, les Antibiotiques/antiseptiques seront traités. Les travaux pratiques commencent par une initiation sur le calcul nécessaire et les consignes nécessaires se rapportant à la préparation de différentes solutions au laboratoire. En parallèle, des séances de Bio-informatique ont lieu, et les notions suivantes sont traitées: utilisation des bases de données sur Internet en biologie moléculaire et génétique : recherche des articles sur PUBMED, recherche de la séquence d'un gène à partir du GENBANK, appariement de séquences, BLAST, alignement multiple, sélection d'amorces.

En microbiologie, des prélèvements de la paroi interne de la joue afin de réaliser le test de Gram et une analyse biochimique d'un échantillon d'eau permettra d'initier les étudiants vers le contrôle de la qualité de l'eau.

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

Discuter les résultats expérimentaux

Mettre en place un protocole expérimental

Utiliser les techniques de base de la biologie moléculaire et de la microbiologie

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

- Décrire le fonctionnement de la machinerie moléculaire de la cellule depuis la réplication, passant par la transcription jusqu'à la traduction.
- De développer des compétences en bio-informatique.
- De discuter l'organisation des gènes et des génomes
- D'appliquer le protocole d'extraction d'ADN et celui de la PCR
- De Comparer entre les différents groupes des bactéries
- De démontrer l'importance des tests biochimiques en lien avec le métabolisme bactérien.

Contenu et Méthodes

De développer des compétences en bio-informatique.	GenBank, sélection d'une séquence, Blast, Alignement, choix d'amorces	Cours magistral Travaux dirigés
Décrire le fonctionnement de la machinerie moléculaire de la cellule depuis la réplication, passant par la transcription jusqu'à la traduction.	Transcription Traduction	Cours magistral
De discuter l'organisation des gènes et des génomes	Structure des gènes chez les eucaryotes et les procaryotes	
D'appliquer un protocole d'extraction d'ADN	Préparation d'un protocole expérimental Bases de l'extraction et de la quantification de l'ADN Electrophorèse	Travaux pratiques
Identifier les familles bactériennes	Classification des microorganismes Les caractères distinctifs des grands groupes bactériens.	Cours magistral Travaux dirigés
De démontrer l'importance des tests biochimiques en lien avec le métabolisme bactérien.	Le métabolisme microbien	Cours magistral Travaux dirigés

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Exposé oral
- Travaux pratiques

Références bibliographiques

Biologie moléculaire et cellulaire; DUNOD,

Maniatis

GENES V ; BENJAMIN LEWIN

Microbiologie

Joanne M. Willey, Linda M. Sherwood, Christopher J. Woolverton

Traduction: Jacques Coyette, Max Mergeay ; 4ème Edition. Editeur de Boeck.

Cours : Ethique, énergie et environnement

Code : 048EEEECL2

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST	Youssef Yammine
CEULN	
CEULS	

**Département de
référence :**

SVT ☐

Chimie x

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
Youssef Yammine	12.5				

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : -

Descriptif de la matière en Français

Le cours consiste à initier les étudiants aux choix éthiques dans le contexte de l'utilisation de l'énergie, de la production d'énergie et de la protection de l'environnement. Le cours sera structuré autour des thèmes suivants : Choix énergétiques et leurs conséquences éthiques, Protection de l'environnement et droits environnementaux, Responsabilité sociale et gouvernance, Changement climatique : science, éthique et politique, Éthique des énergies renouvelables : avantages et inconvénients, Éthique de la consommation énergétique : choix individuels et responsabilité sociale.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chap 1: Introduction to Moral Philosophy

What is ethics and moral philosophy?

- Defining ethics and its importance in decision-making.
- Introducing the role of moral philosophy in guiding ethical choices.
- Ethical theories: Deontology, Utilitarianism, Virtue Ethics
- Explaining the three main ethical theories and their principles.

- Discussing how each theory approaches environmental ethics.
- Environmental ethics as a branch of moral philosophy
- Exploring the emergence and development of environmental ethics as a field of study.
- Highlighting the unique challenges and considerations it brings to ethical discussions.

Real-life Example: Presenting a case study of a company facing an environmental dilemma, and the participants are encouraged to analyze the situation using different ethical theories to propose a suitable solution.

Chap 2: Dualism and Man's Relationship with Nature

Cartesian dualism and its impact on human-nature relationship

- Explaining Descartes' dualistic view of the separation between mind and body, and its influence on human-nature attitudes.
- Discussing how the mind-body dualism can lead to an exploitative approach to the environment.
- Anthropocentrism vs. Biocentrism vs. Ecocentrism
- Comparing different ethical perspectives: anthropocentrism, biocentrism, and ecocentrism.
- Reflecting on how each perspective shapes human interactions with nature.
- The essay "On Man" and its implications on environmental ethics
- Analyzing Alexander Pope's "Essay on Man" and its views on human dominion over nature.
- Evaluating the ethical implications of the "Great Chain of Being" concept.

Real-life Example: Discussing the construction of a controversial development project in an ecologically sensitive area, examining different ethical viewpoints based on dualistic and holistic perspectives.

Chap 3: Environmental Ethics and Societal Concerns

Hobbes' moral and political philosophy

- Introducing Thomas Hobbes' social contract theory and its implications for environmental ethics.
- Discussing how social structures influence environmental decision-making.
- Real concerns regarding environmental issues (climate change, pollution, resource depletion)
- Highlighting the urgency and gravity of contemporary environmental challenges.
- Discussing the ethical dimensions of addressing these issues.
- False gods and how they contribute to environmental degradation
- Identifying false values and ideologies that prioritize short-term gains over long-term sustainability.
- Analyzing how false gods can lead to unsustainable practices.

Real-life Example: Presenting data on the impact of climate change on vulnerable communities and discussing the ethical responsibility to address these consequences.

Chap 4: Environmental Ethics

Introduction: In this session, we will explore the ethical considerations related to the environment. We will delve into various ethical perspectives on how we should interact with nature, the moral responsibilities towards the environment and future generations, and the importance of promoting sustainability and environmental stewardship.

- Environmental Ethics and Its Foundations
- Major Environmental Ethical Theories
- Moral Responsibilities towards the Environment

- Environmental Challenges and Ethical Dilemmas
- Environmental Ethics in Action

Chap 5: Ethics on energy

- Understanding Energy Ethics
 - Concept of Energy Ethics:
 - Importance of Ethical Decision-Making:
- Environmental Impact of Energy Sources
 - Introduction to Various Energy Sources and Their Environmental Impacts:
 - Comparing Environmental Impact: Gasoline-Powered Car vs. Electric Vehicle (EV)
- Social and Economic Dimensions of Energy Ethics
 - Unequal Access to Energy Resources
 - Importance of Affordable and Clean Energy Access
 - Addressing Energy Poverty Responsibly
 - Advocacy and Social Change
- Energy Efficiency and Conservation
 - Ethical Responsibility of Individuals and Businesses
 - Energy Efficiency and Conservation Measures
 - Reducing Energy Consumption through Behavioral Changes
 - Technological Advancements for Energy Reduction
 - Balancing Energy Needs and Ethical Considerations
- Renewable Energy Transition
 - Ethical Imperative of Transitioning to Renewable Energy:
 - Challenges and Ethical Dilemmas in the Transition Process:
- Corporate Responsibility and Energy Ethics
 - Case Studies of Companies Embracing Renewable Energy:
 - Positive Impact on Stakeholders and the Environment

Résultats d'apprentissage :

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

- S'initier à la réflexion éthique
- Maîtriser une méthodologie d'approche des conflits de valeurs
- Situer l'éthique environnementale et sa complexité en rapport avec l'évolution et les conflits de la société

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
S'initier à la réflexion éthique	2	Chap 1	Cours magistral Discussion
Maîtriser une méthodologie d'approche des conflits de valeurs	3	Chap 2 Chap 3	Cours magistral Discussion
Situer l'éthique environnementale et sa complexité en rapport	5	Chap 4 Chap 5	Cours magistral TPC

avec l'évolution et les conflits de la société			
--	--	--	--

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- x TPC (50%)
 - ☐ Examen sur table (30%)
 - ☐ Présentation d'un exposé
 - ☐ Autre (précisez) :

Evaluation final : **50 %** :

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

Supports du cours :

- x cours sur Moodle
- ☐ photocopies distribuées aux étudiants
- x cours en format électronique

Références bibliographiques

L'éthique de la recherche – Hubert DOUCET- Presses de l'Université de Montréal 2002
 Edifier un monde meilleur qui ne soit pas le meilleur des mondes- MGR Michel AUPETIT
 Alastair G., Aarne V. (2018). Environmental Ethics, CRC Revivals, 160 pages

Cours : Logiciel de calcul numérique : Matlab

Code : 048LCNML4

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 : Algorithmique

Descriptif de la matière en Français :

MATLAB est un logiciel de calcul numérique. MATLAB permet de manipuler des matrices, d'afficher des courbes et des données, de mettre en œuvre des algorithmes, de créer des interfaces utilisateurs, ceci à travers un langage de

programmation interactif spécifique. L'utilisation de MATLAB s'applique dans des domaines très différents comme l'ingénierie, les sciences et l'économie dans un contexte aussi bien industriel que pour la recherche.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre I. Introduction

- 6- Environnement
- 7- Notions de bases
- 8- Prises en main de Matlab
- 9- Expressions et instructions
- 10- Les fonctions Matlab
- 11- Sauvegarde des sessions

Chapitre II. Fonctions

- 6- Script de fonction
- 7- Fonction inline
- 8- Algorithmes préprogrammés

Chapitre III. Entrées et sortie, boucles et tests

- 8- Fonction disp(), fprintf(), et input()
- 9- Structures de contrôles alternatifs
- 10- Structures de contrôles répétitifs

Chapitre IV. Graphique

- 12- Représentation graphique sous Matlab
- 13- Principales instructions graphiques
- 14- Graphique multiple

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- De connaître l'environnement de travail du logiciel Matlab.
- De manipuler les vecteurs et les matrices.
- D'utiliser les fonctions intégrées du logiciel.
- De créer des fonctions personnalisées.
- De manipuler les graphes.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Connaître l'environnement de travail du logiciel Matlab	1	Chapitre I. Introduction	Cours Magistral Travaux pratiques
Manipuler les vecteurs et les matrices.	1	Chapitre I. Introduction	Cours Magistral Travaux pratiques
Utiliser les fonctions intégrées du logiciel	3	Chapitre I. Introduction Chapitre II. Fonctions Chapitre III. Entrées et sortie, boucles et tests Chapitre IV. Graphique	Cours Magistral Travaux pratiques

Créer des fonctions personnalisées	3	Chapitre II. Fonctions	Cours Magistral Travaux pratiques
Manipuler les graphes.	2	Chapitre IV. Graphique	

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

- <https://www.mathworks.com/>

Cours : Excel et VBA

Code : 048EVBML2

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 : Algorithmique

Descriptif de la matière en Français :

Le langage VBA (Visual Basic for Applications) permet aux utilisateurs de personnaliser au-delà de ce qui est normalement disponible avec les applications hôtes Microsoft Office (Word, Excel, etc.). Ce cours permet aux étudiant de découvrir le langage VBA, de programmer en VBA et écrire des macros. L'étudiant sera capable de développer des programmes permettant de réaliser des tâches automatisées et répétitives sur des feuilles de calculs.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre I. Introduction

- 12- Fenêtre principale
- 13- Paramétrage du logiciel
- 14- Macros

Chapitre II. Les Feuilles et Cellules

- 9- Les sélections
- 10- Les propriétés
- 11- Les couleurs

Chapitre III. Les Variables

- 11- Les types de variables
- 12- Les tableaux
- 13- Les constantes
- 14- La portée des variables
- 15- Créer son propre type de variable
- 16- Operateurs arithmétiques

Chapitre IV. Les Conditions

- 15- Branchement conditionnel IF
- 16- Les opérateurs de comparaisons
- 17- Les opérateurs logiques
- 18- Select une alternative aux instructions IF
- 19- Fonction isnumeric, isempty, date
- 20- Condition en fonction de la comparaison de 2 chaînes de caractères

Chapitre V. Les Boucles

- 1- Do While Loop / Do Until Loop
- 2- Do Loop While / Do Loop Until
- 3- For, For Each
- 4- Quitter une boucle ou une fonction prématurément

Chapitre VI. Les Tableaux

- 1- Déclaration d'un tableau
- 2- Enregistrer des données dans un tableau
- 3- Tableau à 2 dimensions
- 4- Tableau dynamique
- 5- Enregistrer une plage de cellules
- 6- Fonction ubound, Array, Split, Join

Chapitre VII. Les Procédures et Fonctions

- 1- Public – Private
- 2- Lancer une procédure depuis une procédure

- 3- Les arguments
- 4- Les arguments optionnels
- 5- Le passage d'argument par référence et par valeur
- 6- La principale différence entre procédure et fonction
- 7- Fonctions Excel

Chapitre VIII. Les Boîtes de dialogue

- 1- Les différents arguments de MsgBox
- 2- Les valeurs renvoyées par MsgBox
- 3- Saut de ligne dans une MsgBox
- 4- InputBox

Chapitre IX. Les Événements Workbook

- 1- Les Événements
- 2- Différents types d'événements Excel VBA
- 3- Les Événements Workbook
- 4- Les Événements Worksheet

Chapitre X. Les Formulaires

- 1- UserForm
- 2- Les événements de l' UserForm
- 3- Les contrôles

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- D'écrire des macros en langage VBA.
- D'analyser une problématique et écrire des algorithmes.
- D'écrire des programmes qui permettent de réaliser des tâches automatisées et répétitives sur des feuilles de calculs.
- De comprendre et utiliser les événements dans des macros.
- De manipuler des « UserForm »

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Écrire des macros en langage VBA	5	Chapitre I : Introduction Chapitre II. Les Feuilles et Cellules Chapitre III. Les Variables Chapitre IV. Les Conditions Chapitre V. Les Boucles Chapitre VI. Les Tableaux Chapitre VII. Les Procédures et Fonctions Chapitre VIII. Les Boîtes de dialogue	Cours Magistral

Analyser une problématique et écrire des algorithmes.	1	Chapitre VII. Les Procédures et Fonctions	Cours Magistral Travaux pratiques
Écrire des programmes qui permettent de réaliser des tâches automatisées et répétitives sur des feuilles de calculs.	2	Chapitre I : Introduction Chapitre VII. Les Procédures et Fonctions	Cours Magistral Travaux pratiques
Comprendre et utiliser les événements dans des macros.	1	Chapitre IX. Les Événements	Cours Magistral Travaux pratiques
Manipuler des « UserForm »	1	Chapitre X. Les Formulaires	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

- <https://docs.microsoft.com/en-us/office/vba/api/overview/>

Cours : Python

Code : 048PYTML2

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

	25h				100h
--	-----	--	--	--	------

Langue de l'enseignement : Français _____

Prérequis : Algorithmique

Descriptif de la matière en Français :

Le but principal de cette unité étant de donner 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 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.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre I. Introduction à Python

- 15- Environnement de développement
- 16- Particularités du langage

Chapitre II. Les variables, entrées sorties

- 12- Types de variable
- 13- Fonction print()
- 14- Fonction input()
- 15- Gestion de fichier

Chapitre III. Les boucles et les tests

- 17- Structures de contrôles alternatifs
- 18- Structures de contrôles répétitifs
- 19- Structures de données

Chapitre IV. Applications avec modules prédéfinis

- 21- Fonctions et modules
- 22- Numpy
- 23- Matplotlib
- 24- Pandas

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- D'identifier et définir les différents éléments de bases pour établir un algorithme suivant le concept de la programmation utilisant des objets.
- Écrire 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, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Identifier et définir les différents éléments de bases pour établir un	1	Chapitre 1 : Introduction à Python	Cours Magistral

algorithme suivant le concept de la programmation utilisant des objets			
Écrire et interpréter un algorithme relatif à une modélisation d'un phénomène donné	5	Chapitre 2 : Les variables, entrées sorties Chapitre 3 : Les boucles et les tests	Cours Magistral Travaux pratiques
Concevoir et écrire un programme en langage Python utilisant les fonctionnalités avantageuses de ce langage	5	Chapitre 2 : Les variables, entrées sorties Chapitre 3 : Les boucles et les tests	Cours Magistral Travaux pratiques
Appliquer des méthodes préprogrammées en Python pour résoudre un problème identifié	9	Chapitre IV. Applications avec modules prédéfinis	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

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

Cours : Anglais

Code ECTS 048ANGLL5
Institution FS
Formation Licence
Crédits ECTS 4
Année 2021-2022
Semestre 5
Nom de l'enseignant

Langue Anglais
Temps présentiel 25h
Charge de travail personnel de l'étudiant 100h
Prérequis

Horaire

Présentation de l'UE

Le cours d'Anglais - Discipline Oriented English a pour objectif de développer les compétences linguistiques des étudiants, en mettant l'accent sur la communication scientifique écrite et orale. Les étudiants apprendront à rédiger des documents académiques, à présenter des informations scientifiques de manière claire et à participer à des discussions académiques en anglais.

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

-Licence de mathématiques

Maîtriser le français et l'anglais

Questionner avec ouverture d'esprit et culture générale

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

-Licence en chimie

Exprimer clairement et avec une terminologie appropriée les principes et les connaissances à expliquer

Prendre la parole en public, animer des événements scientifiques

Préparer des supports de communication et des présentations orales

Réaliser des études bibliographiques

Rédiger des rapports, des protocoles, des fiches techniques et des synthèses scientifiques

Transmettre le savoir et diffuser des connaissances via internet

-Licence en physique

Communiquer des informations oralement en utilisant le langage technique approprié

Développer une argumentation

Rédiger un rapport de synthèse.

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

Analyser d'une façon critique cette littérature.

Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple

Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple.

Discuter les résultats expérimentaux

Discuter les résultats expérimentaux.

Rédiger un rapport synthétique

Rédiger un rapport synthétique.

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

Contenu et Méthodes

Modalités d'évaluation

- Examen écrit

Références bibliographiques

Sem5 :

Cours: Transpositions et réarrangements

Code : 048TRRCL5

Nombre de crédits : 6

CST	Joseph BEJANI
-----	---------------

Enseignant(e) (s) :

CEULN	--
CEULS	--

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
Joseph BEJJANI	22,5	10		5	

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Les cours Base de la stéréochimie et chimie organique (STOCL3) et Complément de chimie organique 1 (CO1CL4) qui couvrent les notions de base en chimie organique, la réactivité des groupements fonctionnels, les mécanismes réactionnels, les aspects cinétique et thermodynamique des transformations chimiques.

Descriptif de la matière en Français :

Cette unité d'enseignement est articulée principalement autour des réactions de réarrangements. Ces réactions impliquent la migration d'un hydrogène, d'un groupe d'atomes, ou de liaisons σ et π , et peuvent ainsi contribuer à des modifications dramatiques dans le squelette d'une molécule.

Plus précisément, ce cours traite explicitement les réactions péricycliques de cycloadditions, d'électrocyclisations et de transpositions sigmatropiques, les réarrangements [1,2], les oléfination des composés carbonylés, les réactions de fragmentations et les réarrangements radicalaires. Les interprétations orbitales, les mécanismes réactionnels, ainsi que les divers exemples d'application présentés aideront l'étudiant à acquérir la logique nécessaire pour expliquer les résultats de ces réactions et à percevoir leur importance en synthèse.

Les travaux pratiques correspondants illustrent de manière pertinente les réactions de réarrangement employées en synthèse organique. Ils offriront à l'étudiant l'occasion de les mettre en pratique et de se familiariser avec le suivi de leur avancement. L'étudiant expérimentera également les techniques d'extraction et de purification des composés organiques.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Les Réactions de Cycloadditions : réaction péricycliques, interactions entre orbitales frontières, règles de sélection, régio- et stéréo-chimie des cycloadditions, hétérocycles par cycloadditions, cycloadditions avec les 1,3-dipoles et avec les carbènes.

Les Réactions Electrocycliques : explication orbitale, règles de sélection, stéréo-chimie des réactions électrocycliques et applications.

Les Transpositions Sigmatropiques : théorie orbitale et règles de sélection, systèmes chargés, stéréosélectivité, réaction éne et réactions apparentées.

Les Réarrangements [1,2] : causes de ces réarrangements, réarrangement des carbocations, pinacoliques et apparentés, Beckmann, Baeyer-Villiger, migrations sur l'azote, réarrangements des carbènes et plusieurs autres réarrangements.

La Réaction de Wittig et les réactions apparentées : avec les ylures de phosphore, les carbanions en α d'un phosphonate et en α d'un groupe silyle, contrôle cinétique et contrôle thermodynamique.

Les Réactions de Fragmentations : principe, fragmentations contrôlées par la stéréochimie et exemples de fragmentations.

Les Réarrangements Radicalaires : radicaux libres, stabilité des radicaux, initiateurs de radicaux, réactivité des radicaux, réactions radicalaires en chaîne et exemples de réactions radicalaires.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

1. Déterminer les structures et les stéréochimies des produits issus des réactions péricycliques et donner les interprétations orbitales correspondantes.
2. Déterminer les structures des produits issus des réarrangements [1,2] et écrire les mécanismes correspondants.
3. Proposer une réaction d'oléfination adéquate afin d'obtenir un produit cible à partir d'un aldéhyde ou d'une cétone.
4. Expliquer les réactions de fragmentations.
5. Expliquer les réactions de réarrangements et de défonctionnalisations radicalaires.
6. Réaliser des réarrangements sur des molécules fonctionnalisées spécifiques.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage (chapitres)	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
1. Déterminer les structures et les stéréochimies des produits issus des réactions péricycliques et donner les interprétations orbitales correspondantes (chapitres 1, 2 et 3)	6	▪ Introduction générale du cours ▪ Définition des réactions péricycliques ▪ Les réactions de cycloadditions	▪ Cours magistral interactif ▪ Brainstorming ▪ Raisonnement critique ▪ Exercices ▪ Résolution de problèmes par les étudiants
	2	▪ Les réactions électrocycliques	
	3	▪ Les transpositions sigmatropiques	
	1	▪ Les réactions ènes ▪ Travaux dirigés	
2. Déterminer la structure des produits issus des réarrangements [1,2] et écrire les mécanismes correspondants (chapitre 4)	5	▪ Les réarrangements [1,2]	
3. Proposer une réaction d'oléfination adéquate afin d'obtenir un produit cible à partir d'un aldéhyde ou d'une cétone (chapitre 5)	3	▪ La réaction de Wittig et les réactions apparentées	

4. Expliquer les réactions de fragmentations (chapitre 6)	1	▪ Les réactions de fragmentations	
5. Expliquer les réactions de réarrangements et de défonctionnalisations radicalaires (chapitre 7)	1	▪ Les réarrangements radicalaires	
6. Réaliser des réarrangements sur des molécules fonctionnalisées spécifiques	2	▪ Transposition sigmatropique [3,3]	▪ Travaux pratiques
	2	▪ Réarrangement pinacolique	
	2	▪ Réarrangement de Beckmann	
	2	▪ Réarrangement benzilique	

Modes d'évaluation

Evaluation continue : 50%

- ☐ TPC
- ☒ Examen sur table (30%)
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☒ Autre (précisez) : TP (20%)

Evaluation final : 50% :

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

Supports du cours :

☒ cours sur Moodle

- ☐ photocopies distribuées aux étudiants
- ☐ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- Chimie organique avancée, Carey, Sundberg, De Boeck (disponible à la bibliothèque du campus)
- Mécanismes réactionnels en chimie organique, Brückner, De Boeck (disponible à la bibliothèque du campus)
- Chimie organique, Clayden, Greeves, Warren, Wothers, De Boeck (disponible à la bibliothèque du campus)
- Orbitales frontières, Nguyễn Trong Anh, CNRS Editions (disponible à la bibliothèque du campus)
- Synthèse organique – Principes et outils, BERTRAND, GRÉE, LALLEMAND, NIEF, Ecole Polytechnique (disponible à la bibliothèque du campus)
- Manipulations commentées de chimie organique, Jacques Drouin, De Boeck (disponible à la bibliothèque).
- 100 manipulations de chimie organique et inorganique, Jacques Mesplède, Christine Saluzzo, Bréal (disponible à la bibliothèque).
- Autres références seront mentionnées en classe

Cours: Equilibres chimiques avancés en solutions aqueuses

Code : 048ESCCL5

Nombre de crédits : 8 crédits

Enseignant(e) (s) :

CST	Maher ABOUD
CEULN	
CEULS	

Département de référence : Chimie

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
Maher ABOUD et Hilda HNEIN	28	10		12	

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : chimie des solutions, chimie de la matière, chimie inorganique, thermodynamique chimique

Descriptif de la matière en Français :

Cette unité d'enseignement est proposée aux étudiants inscrits en Licence de chimie. Elle est dispensée au semestre 5 de la formation de Licence. Elle a comme prérequis les unités d'enseignement Chimie des solutions et Thermodynamique. Elle suppose acquises les notions d'équilibres, d'évolution chimique ainsi que l'ensemble des notions d'échange entre donneur et accepteur de particules protonique, électrique et de ligands.

Elle procure à l'étudiant les outils développés pour reconnaître et établir les lois qui régissent tous les types d'équilibres chimiques en solutions aqueuses séparément, qu'ils soient acido-basiques, d'oxydoréduction, de complexation ou même de précipitation. Aussi, elle devra permettre aux étudiants de bien maîtriser tous les traitements théoriques régissant les titrages utilisant les équilibres précédemment cités et l'établissement des courbes théoriques simulés d'évolutions. Surtout, cette unité fera découvrir aux étudiants les cas réels des équilibres physico-chimiques rencontrés lors de processus divers où l'ensemble des équilibres présentés séparément coexistent ensemble et interviennent simultanément. La complexité de l'analyse est levée par l'introduction pour la première fois de grandeurs conditionnelles régissant réellement ces équilibres. La manipulation de ces grandeurs devra être maîtrisée par les étudiants. Ils seront donc capables d'analyser une situation donnée et exploiter pertinemment ces grandeurs conditionnelles afin de maîtriser les processus et comprendre en particulier les phénomènes de corrosion d'immunité ou de passivation.

Contenu (Chapitres en français) :

Chapitre I : Introduction à l'étude des équilibres en solution

- 1-1- Potentiel chimique et états standards
- 1-2- Evolution d'un système chimique - Equilibre - Constante d'équilibre
- 1-3- Réactions d'échanges - couples accepteur/donneur
- 1-4- Ampholytes ou amphotères
- 1-5- Rôle du solvant
- 1-6- Importance de la cinétique
- 1-7- Force des accepteurs et des donneurs. Classement des couples

Chapitre II: Les équilibres d'oxydo-réduction en solution aqueuse

- 2-1- Etats d'oxydation - Degrés d'oxydation
- 2-2- Le potentiel rédox
- 2-3- Force des oxydants et des réducteurs Prévion du sens des réactions - Ordre de grandeur du déplacement de l'équilibre
- 2-4- Les systèmes rédox de l'eau
- 2-5- Relations quantitatives : calcul du potentiel E d'une solution - Courbe de titrage - Domaine de prédominance
- 2-6- Fonctionnement d'une pile - Force électromotrice

Chapitre III Les équilibres acido-basique en solution aqueuse

- 3 – 1 – Force d'un couple acido-basique – pKa
- 3 – 2 – Réaction entre deux couples acido-basiques : prévision du sens des réactions, ordre de grandeur du déplacement de l'équilibre
- 3 – 3 – Rôle particulier du solvant eau
- 3 – 4 – Calcul du pH d'une solution
 - 3 – 4 – 1 – Solution d'acide ou de base forte
 - 3 – 4 – 2 – Solution d'acide ou de base faible
 - 3 – 4 – 3 – pH d'un ampholyte – Amphotérisation
- 3 – 5 – Courbe de titrage ou de dosage – Domaines de prédominance
 - 3 – 5 – 1 – Allure de la courbe
 - 3 – 5 – 2 – Domaine de prédominance
 - 3 – 5 – 3 – Courbe de titrage par acide fort ou base forte

Chapitre IV Les équilibres de complexation en solution aqueuse

- 4 – 1 – Grandeur thermodynamique définissant la force d'un couple ou la stabilité d'un complexe
- 4 – 2 – Echelle de log K – stabilité comparée de différents complexes
 - 4 – 2 – 1 – Un seul ion métallique et un seul ligand – complexations successives-Polycomplexes
 - 4 – 2 – 2 – Un seul ion complexe et plusieurs ligands distincts
 - 4 – 2 – 3 – Un seul ligand et plusieurs ions métalliques
 - 4 – 2 – 4 – Prévion du sens des réactions – Ordre de grandeur du déplacement de l'équilibre
- 4 – 3 – Rôle particulier du solvant eau
- 4 – 4 – Définition du pL – Calcul de pL
 - 4 – 4 – 1 – Solution de donneur ML et d'accepteur M
 - 4 – 4 – 2 – Amphotérisation des complexes
- 4 – 5 – Courbe de titrage par complexation – Domaines de prédominance
 - 4 – 5 – 1 – Forme de la courbe de complexation prédominance
 - 4 – 5 – 2 – Domaines de prédominance
- 4 – 6 – Complexation par OH⁻ - Formation d'hydroxydes métalliques- Application hydroxydes d'argent

Chapitre V Equilibres simultanés : complexation et acido-basicité

- 5 – 1 – Réaction principale de complexation avec réactions secondaires acide/base
 - 5 – 1 – 1 – Equilibre de complexation dépendant du pH : constante conditionnelle
 - 5 – 1 – 2 – Coefficients de réaction secondaires
- 5 – 2 – Exemples d'applications
- 5 – 3 – Application en chimie analytique (polycopié)

Chapitre VI Equilibres simultanés : oxydoréduction, acido-basicité, complexation

- 6 – 1 – Réaction principale rédox avec réactions secondaires acide/base – Diagramme de Pourbaix
 - 6 – 1 – 1 – Système rédox dépendant du pH : potentiel conditionnel
 - 6 – 1 – 2 – Réactions entre deux systèmes rédox dont un au moins dépend du pH
 - 6 – 1 – 3 – Ampholyte rédox dépendant du pH
 - 6 – 1 – 4 – Application à la corrosion d'un métal en solution aqueuse

6 – 2 – Réaction principale rédox avec réactions secondaires de complexation

6 – 3 – Effet combinés : Etude du système $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}/\text{F}^-/\text{H}^+$

Chapitre VII - Equilibres solide/solution - Précipitation - Dissolution

7 – 1 – Mécanisme de dissolution d'un solide ionique

7 – 2 – Produit de solubilité et solubilité

7 – 3 – Précipitation et complexation

7 – 3 – 1 – Calculs généraux

7 – 3 – 2 – Exemple : chlorure d'argent peu soluble 1/1 et 1 /2 de Ag^+ avec NH_3

7 – 4 – Précipitation et acidité

7 – 4 – 1 – Influence de la basicité de l'agent précipitant

7 – 4 – 2 – Influence de la formation d'hydroxydes métalliques

7 – 4 – 3 – Exemple d'effets combinés : acétate d'argent

Travaux pratiques

TP1 - Dosages acido-basiques

TP2 - Titrages Complexométriques Détermination de la durezza de l'eau

TP3 - Dosages conductimétriques

TP 4- Titration Potentiométrique

TP 5 - Titration par Précipitation

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Un étudiant qui a suivi ce cours sera capable de :

RAUE 1 -Définir le lien entre les principes de la thermodynamique et l'évolution des équilibres chimiques en solutions aqueuses

RAUE 2 Identifier les couples rédox et savoir transcrire leur implication dans les équilibres

RAUE 3 Interpréter le fonctionnement d'une pile électrochimique

RAUE 4 Appliquer les acquis de l'oxydoréduction à la conduite des titrages rédox pour la détermination de la teneur d'une substance en solution

RAUE 5 Reconnaître les acides et bases faibles et savoir établir les lois de variation de pH dans tous les cas de figures et appliquer les acquis dans la conduite des titrages acido-basiques

RAUE 6 Evaluer les échanges de ligands dans les équilibres de complexation et distinguer la stabilité et le déplacement de ces équilibres en solution

RAUE 7 Appliquer ces notions aux dosages complexométriques

RAUE 8 Identifier dans les cas réels le rôle des réactions secondaires influencées par les conditions acido-basiques du milieu et ce sur les réactions principales de complexation

RAUE9 Etablir et comprendre la variation des potentiels rédox conditionnels, diagramme de Pourbaix dans les équilibres simultanés d'oxydoréduction avec ceux de complexation d'acido-basiques et de précipitation pour l'identification des phénomènes de corrosion des métaux.

RAUE 10 Appliquer l'ensemble des acquis des équilibres chimiques avancés en solutions aqueuses dans des expérimentations pratiques

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
- Définir le lien entre les principes de la thermodynamique et l'évolution des équilibres chimiques en solutions aqueuses	2	Chapitre I : Introduction à l'étude des équilibres en solution	- power point - cours PDF - cours en distanciel et en présentiel
- Identifier les couples rédox et savoir transcrire leur implication dans les équilibres - Interpréter le fonctionnement d'une pile électrochimique - Appliquer les acquis de l'oxydoréduction à la conduite des titrages rédox pour la détermination de la teneur d'une substance en solution	7	Chapitre II: Les équilibres d'oxydo-réduction en solution aqueuse	- power point - cours PDF - cours en distanciel et en présentiel - résolution d'exercices en groupe
- Reconnaître les acides et bases faibles et savoir établir les lois de variation de pH dans tous les cas de figures et appliquer les acquis dans la conduite des titrages acido-basiques	7	Chapitre III Les équilibres acido-basique en solution aqueuse	- power point - cours PDF - cours en distanciel et en présentiel - résolution d'exercices en groupe
- Evaluer les échanges de ligands dans les équilibres de complexation et distinguer la stabilité et le déplacement de ces équilibres en solution - Appliquer ces notions aux dosages complexométriques - Identifier dans les cas réels le rôle des réactions secondaires influencées par les conditions acido-basiques du milieu et ce sur les réactions principales de complexation	8	Chapitre IV Les équilibres de complexation en solution aqueuse	- power point - cours PDF - cours en distanciel et en présentiel - résolution d'exercices en groupe
- Etablir et comprendre la variation des potentiels rédox conditionnels, diagramme de Pourbaix dans les équilibres simultanés d'oxydoréduction avec ceux de complexation d'acido-basiques et de précipitation pour l'identification des phénomènes de corrosion des métaux.	8	Chapitre V Equilibres simultanés : oxydoréduction, acido-basicité, complexation Chapitre VI Equilibres solide/solution - Précipitation - Dissolution	- power point - cours PDF - cours en distanciel et en présentiel - résolution d'exercices en groupe

- Appliquer l'ensemble des acquis des équilibres chimiques avancés en solutions aqueuses dans des expérimentations pratiques	8	Notions des chapitres Chapitre II, III, IV, V et VI Et conduite des TP : TP1 - Dosages acido-basiques TP2 - Titrages Complexométriques Détermination de la dureté de l'eau TP3 - Dosages conductimétriques TP 4- Titrage Potentiométrique TP 5 - Titrage par Précipitation	- Conduite des Travaux pratiques au laboratoire , simulation sur ordinateur et rédaction de compte rendus de TP
--	---	--	---

Modes d'évaluation

Evaluation continue : 50 %

- ☐ TPC
- x Examen sur table (25%)
- ☐ Présentation d'un exposé
- x Autre (précisez) : travaux pratiques (25%)

Evaluation final : 50 % :

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

Supports du cours :

- ☐ cours sur Moodle
- ☐ photocopies distribuées aux étudiants
- ☒ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

« Equilibres chimiques en solution », Marie Odile DELCOURT, Nicole Bois, Fouad CHOUAIB, **De Boeck Université**

Chimie analytique – Equilibres en solution TD, Michel Guernet- Elizabeth Guernet, Christine Herrenknecht Trottman, **DUNOD**

Précis de chimie Cours exercices résolus » Solutions Aqueuses » BREAL, J MESPLEDE, J L QEYREL

Les nouveaux précis BREAL ; Chimie : Thermodynamique et cinétique chimiques, Equilibres chimiques en solution aqueuse PCST, Cours méthodes Exercices résolus ; J ; MESPLEDE ; **BREAL**

Prépa Chimie, André DURUPHTY, André CASALOT, Alain JAUBERT, Claude MESNIL, **Hachette Supérieure.**

Chimie organométallique

Code : 048OMCCL5

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST	Joseph BEJJANI
CEULN	--
CEULS	--

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
Joseph BEJJANI	20			5	

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Les cours Base de la stéréochimie et chimie organique (STOCL3) et Complément de chimie organique 1 (CO1CL4) qui couvrent les notions de base en chimie organique, la réactivité des groupements fonctionnels, les mécanismes réactionnels, les aspects cinétique et thermodynamique des transformations chimiques.

Descriptif de la matière en Français :

Cette unité d'enseignement couvre la chimie organométallique stœchiométrique et la catalyse homogène avec des complexes organométalliques. Elle traite explicitement la préparation et la réactivité des nucléophiles organolithiens, organomagnésiens, organocadmiens, organocériens, organocuprates, organozinciques, organoboranes, organosilanes et organostannanes. Il traite également la régiosélectivité, l'induction asymétrique, la diastéréosélectivité des réactions des organométalliques avec les électrophiles.

Par la suite, le cours aborde les concepts de la catalyse impliquant les complexes organométalliques. Après une explication des notions fondamentales, les différents types de ligands et de complexes sont présentés, mettant en lumière leurs caractéristiques et leurs utilités en synthèse.

Dans une étape suivante, les réactions fondamentales en chimie organométallique catalytique sont explicitement abordées. Une analyse comparative entre catalyse hétérogène et catalyse homogène constitue également une

partie des sujets traités. L'aspect économique des réactions catalytiques est ensuite présenté avant de passer aux réactions phares de la catalyse homogène, notamment les réactions d'hydrogénations, d'oxydations, d'isomérisations, de couplages, de carbonylations ainsi que les réactions catalysées avec des complexes carbéniques. Les cycles catalytiques qui expliquent ces réactions, leur champ d'application, leur version asymétrique et leurs utilités en synthèse sont au rendez-vous.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Organolithiens et organomagnésiens : préparation, réactivité et induction asymétrique.
- Organocuprates et organozinciques : préparation, réactivité et régiosélectivité.
- Organoboranes, organosilanes et organostannanes : préparation, réactivité et diastéréosélectivité.
- Les concepts fondamentaux de la catalyse homogène : les notions de bases à connaître, les différents types de ligands et de complexes.
- Les réactions fondamentales en chimie organométallique catalytique : les réactions élémentaires des cycles catalytiques, catalyse hétérogène versus homogène et aspect économique.
- Les réactions catalytiques : cycles catalytiques, champ d'application et version asymétriques des réactions d'hydrogénations, d'oxydations, d'isomérisations, de couplages, de carbonylations et de complexes carbéniques.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- Choisir l'organométallique adéquat pour réaliser une réaction donnée ainsi que la méthode et les conditions spécifiques pour sa préparation.
- Définir et utiliser les concepts de base en chimie organométallique catalytique.
- Reconnaître et expliquer les réactions élémentaires en chimie organométallique catalytique.
- Expliquer les réactions en catalyse homogène avec des cycles catalytiques et les utiliser pour concevoir des synthèses efficaces de molécules cibles.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage (chapitres)	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Choisir l'organométallique adéquat pour réaliser une réaction donnée ainsi que la méthode et les conditions spécifiques pour sa préparation (chapitres 1, 2 et 3)	4	▪ Introduction générale du cours ▪ Les organolithiens et les organomagnésiens ▪ Induction asymétrique-1,2	▪ Cours magistral interactif ▪ Brainstorming ▪ Raisonnement critique ▪ Exercices ▪ Résolution de problèmes par les étudiants ▪ Recherche : mise en commun
	4	▪ Les organocuprates et les organozinciques	
	4	▪ Les organoboranes, les organosilanes et les organostannanes	

Définir et utiliser les concepts de base en chimie organométallique catalytique (chapitre 4)	2	▪ Les concepts fondamentaux de la catalyse homogène ▪ Les différents types de ligands ▪ Les différents types de complexes	
Reconnaître et expliquer les réactions élémentaires en chimie organométallique catalytique (chapitre 5)	3	▪ Les réactions fondamentales en chimie organométallique catalytique	
Expliquer les réactions en catalyse homogène avec des cycles catalytiques et les utiliser pour concevoir des synthèses efficaces de molécules cibles (chapitre 6)	3	▪ Analyse comparative entre catalyse hétérogène et catalyse homogène ▪ Aspect économique des réactions catalytiques ▪ Les hydrogénations, les oxydations, les isomérisations, les couplages, les carbonylations et les réactions catalysées avec des complexes carbéniques	

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

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

Evaluation final : **50 %** :

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

Supports du cours :

- ☒ cours sur Moodle
- ☐ photocopies distribuées aux étudiants
- ☐ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- Chimie organique avancée, Carey, Sundberg, De Boeck (disponible à la bibliothèque).
- Chimie moléculaire des éléments de transition, F. Mathey ; A. Sevin, Éditions de l'École Polytechnique (disponible à la bibliothèque).
- Chimie organique, Clayden, Greeves, Warren, Wothers, De Boeck (disponible à la bibliothèque).

- Principles and applications of organotransition metal chemistry, J. P. COLLMAN, L. S. HEGEDUS, University Sciences Books California.
- Advanced asymmetric synthesis, G. R. Stephenson Ed, Blackie Academic Professional, Chapman & Hall.
- Transition metal catalyzed reactions Ed. S. I. Murahashi, S. G. Davies IUPAC.
- The organometallic chemistry of the transition Metals, R. H. Crabtree, Wiley.
- Autres références seront mentionnées en classe.

Cours : Conception et création d'applications mobiles

Code : 048MICCL5

Nombre de crédits : 4

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 : Algorithmique, Web Design, Programmation orientée objet

Descriptif de la matière en Français :

La technologie des appareils mobiles (téléphone portable, tablette, etc.) est omniprésente dans notre vie quotidienne. Les applications que nous pouvons avoir sur ces équipements sont nombreuses : bureautique, jeu, géolocalisation, vente en ligne, etc... Le but de ce cours c'est d'introduire le développement d'application sous Android.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre I. Introduction

- 17- Architecture des équipements mobiles.
- 18- Architecture du système d'exploitation Android.
- 19- Le logiciel de développement Android Studio.

Chapitre II. Environnement de développement

- 16- Outils de développement : Android Studio.
- 17- Android Virtual Device ou AVD – émulateur.
- 18- Bonnes pratiques : Ergonomie, Design, Codage, Compatibilité entres matériels, etc.
- 19- Création d'un projet.
- 20- Interface Homme-Machine (IHM).

Chapitre III. Composants graphiques de base

- 20- Définir une interface en XML.
- 21- Les conteneurs

- 22- Hiérarchie des composants graphiques.
- 23- Les widgets de base.
- 24- Les layouts.

Chapitre IV. Codage Java

- 25- Interaction entre le code java et l'interface.
- 26- Utilisation des ressources.
- 27- Traitement des événements.
- 28- Lancer une activité.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- De comprendre la relation entre matériel, système d'exploitation et logiciel.
- De connaître l'environnement de développement.
- De manipuler Interfaces graphiques.
- De gérer l'interaction entre l'algorithme et l'utilisateur (saisie et affichage des informations)
- De Créer des applications mobiles.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Comprendre la relation entre matériel, système d'exploitation et logiciel	1	Chapitre I. Introduction	Cours Magistral
Connaître l'environnement de développement	1	Chapitre II. Environnement de développement	Cours Magistral Travaux pratiques
Manipuler Interfaces graphiques.	3	Chapitre III. Composants graphiques de base	Cours Magistral Travaux pratiques
Gérer l'interaction entre l'algorithme et l'utilisateur (saisie et affichage des informations)	2	Chapitre IV. Codage Java	Cours Magistral Travaux pratiques
Créer des applications mobiles.	3	Chapitre IV. Codage Java	Cours Magistral Travaux pratiques

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

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

Evaluation final : **50 %** :

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

Supports du cours :

- cours sur Moodle

Références bibliographiques

<https://developer.android.com/>

Cours: Leadership

Langue de l'enseignement : Français

Résultats d'apprentissage :

A l'issue de ce cours les étudiants seront en mesure de :

1. Comprendre que la mesure suprême du leadership consiste à atteindre la grandeur personnelle en faisant ressortir la grandeur des autres.
2. Développer un profond sentiment de dignité personnelle.
3. Comprendre et pratiquer les six vertus qui composent ce concept de leadership
4. Savoir comment fonctionnent leurs faiblesses et leurs forces.
5. Construire le caractère sur la base de leur tempérament identifié.
6. Identifier leurs faiblesses naturelles et de définir une stratégie d'auto amélioration.
7. Découvrir leur mission dans la vie et l'accomplir.
8. Entamer un chemin pratique et personnalisé vers l'excellence
9. Développer la dynamique collective :

- Prendre des décisions efficaces
- Formuler des plans stratégiques convaincants et réalistes
- Atteindre des objectifs audacieux
- Communiquer efficacement
- Construire la confiance
- Motiver les autres
- Créer une culture professionnelle riche et durable

Descriptif de la matière en Français :

Le cours est composé de 5 modules :

Module 1 : Du tempérament au caractère

- La différence entre tempérament et caractère
- Les types des 4 tempéraments (Sanguin, Colérique, Flegmatique et Mélancolique)
- Les défis de chaque tempérament et chaque vertu du point de vue des Tempéraments.
- Plan de croissance personnelle sur la base de la connaissance des points forts et points faibles de notre Tempérament. Comment forger son caractère ?
- Découverte de soi-même, une auto réflexion et une maîtrise de soi.
- Réduit les conflits au sein du travail en équipe et renforce l'intégration et l'acceptation.

Module 2 : Découvre ta Mission

- Pour répondre à la question Qui suis-je ? il faut que tu connaisses bien ton histoire et que tu la contemples. Parle-nous...
- Pour découvrir ta mission, tu dois te poser deux questions : Qui suis-je ? (Quelle est mon histoire et quel est mon talent ?) & Quel est le défi d'ordre culturel ou social auquel je me sens appelé à répondre avec passion et détermination ?

- La connaissance de soi et la connaissance du monde dans lequel nous vivons : voilà l'information de base dont tu as besoin pour découvrir ta mission.
- Ton histoire doit être dramatique, poétique, symbolique et courte. Dramatique, afin que tu puisses y découvrir son thème majeur ; poétique, pour que tu saisisse la grandeur des petites choses qui la composent ; symbolique, afin que tu puisses l'apprendre et ne pas l'oublier ; courte, pour que tu te concentres sur l'essentiel.

Module 3 : Grandeur et Service

- Les différents degrés de motivation qui me pousse à agir : Accéder au niveau le plus élevé du Leadership et cela quand il commence à dépasser l'Ego et commence à penser comment il doit Servir les autres, la société.
- Développer la Magnanimité : une vision de la grandeur de l'homme (dignité humaine), tendre vers une saine ambition et les grandes choses pour transformer la Vie – la famille, le business et la culture).
- Développer l'humilité (Fondamentale : métaphysique, ontologique, spirituelle et psychologique)
- Le Leadership comme idéal de vie.
- Pratique grâce aux études de cas.

Module 4 : Les Principes : les vertus

- Anthropologie authentique
- Aretologie : la science de la vertu.
- Être un leader, c'est éduquer, un mode d'emploi qui trouve sa source chez les grands Philosophes grecs
- Les vertus du caractère (on ne naît pas leader, on le devient)
- Eduquer par les règles ou par la vertu (l'éthique des vertus) ?
- Le profil moral du leader : la différence entre le management et le leadership
- Les 12 Principes fondamentaux du Leadership Vertueux
- Quel est l'essence du Leadership ?
- Quels sont les fondations du Leadership ?

Modules 5 : Cœur Libre: la formation des sentiments

- Les trois foyers de liberté : la raison, la volonté et le cœur
- Anthropologie : rationalisme, volontarisme, sentimentalisme.
- Les différents types de sentimentaliste.
- Les différents types de volontariste.
- Les différents types de rationaliste.
- L'homme vaut ce que vaut son cœur (les cœurs blessés et les cœurs desséchés)
- Exercices : La beauté, la grandeur, l'amour, la liberté, la miséricorde et la souffrance.

Méthodes d'enseignement:

- Passer d'une approche centrée sur le professeur à une approche centrée sur le participant.
- Apprentissage basé sur la résolution de problèmes ; étude de cas de leaders célèbres non-vertueux
- Apprentissage par projets : études de cas de Leaders Vertueux
- Présentation Power Point
- Cahiers de travail /Exercices d'application ainsi que des vidéos VLI
- Masterclass and Masterminds. Groupes de réflexion avec un défi commun pour répondre

comment devenir un leader vertueux avec un engagement.

- Etudes de cas suivis de discussion de groupes (échanges)
- Visionner des films et des vidéos YouTube pour mettre en relief un concept : Les Choristes (Cours Numéro 4 : l'éthique des règles vs l'éthique des vertus) et Divergente

Modes d'évaluation

Evaluation :

*Présence

* Participation

*Présentation d'un exposé

*Projet final : mise en situation dans un contexte non-vertueux, comment agir ?

Références bibliographiques (chaque livre correspond à un des 5 chapitres)

<https://hvli.org/fr/livres/>

Distribution de l'enseignement

Séance (2h)	Notion ou chapitre
1	Du tempérament au caractère – Partie 1
2	Du tempérament au caractère – Partie 2
3	Découvre ta Mission
4	<i>La Magnanimité (la Grandeur)</i>
5	<i>L'humilité fondamentale et fraternelle (le service)</i>
6	<i>Les Principes du Leadership Vertueux – Partie 1</i>
7	<i>Les Principes du Leadership Vertueux – Partie 2</i>
8	<i>Les Principes du Leadership Vertueux – Partie 3</i>
9	<i>Anthropologie : rationalisme, volontarisme, sentimentalisme</i>
10	<i>Démonstration à travers un film - Divergente</i>
11 +12	<i>Exposition du projet et des modèles VL</i>

Cours: Spectroscopie RMN

Code : 048MISRL5

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) :

CST	Joseph BEJJANI
CEULN	Joseph BEJJANI
CEULS	Joseph 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
Joseph BEJJANI	10,5			2	

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Bases de la stéréochimie et chimie organique

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours offre des connaissances solides en RMN tant au niveau théorique que pratique. Les fondamentaux de cette technique analytique puissante seront abordés en vue de rationaliser les phénomènes rencontrés dans la pratique. Les procédures avancées qui consistent à améliorer la performance de cette technique, élucider les structures des molécules complexes, déterminer les excès énantiomériques et étudier les équilibres chimiques seront traitées. En outre, l'étudiant sera entraîné en analyse spectrale via une collection de problèmes pertinents qui seront résolus.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre 1 : Principes de base de la RMN

Chapitre 2 : Spectromètre RMN et considérations pratiques

Chapitre 3 : RMN ¹³C

Chapitre 4 : Les techniques avancées en RMN

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- Expliquer les concepts théoriques de la spectroscopie RMN.
- Expliquer les aspects pratiques de la spectroscopie RMN.
- Proposer les expériences adéquates en RMN et analyser les spectres correspondants afin d'élucider la structure et la conformation d'une molécule donnée, de déterminer les excès énantiomériques d'un composé chiral ou d'étudier les équilibres chimiques.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage (chapitres)	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Expliquer les concepts théoriques de la spectroscopie RMN (chapitre 1)	5	▪ Les concepts de la RMN ▪ La spectroscopie RMN à transformée de Fourier ▪ Les déplacements chimiques ▪ L'intégration de signaux ▪ Les couplages scalaires ▪ Les équivalences chimique et magnétique ▪ L'étude des équilibres chimique par RMN	▪ Cours magistral interactif ▪ Raisonnement critique ▪ Exercices ▪ Résolution de problèmes par les étudiants

Expliquer les aspects pratiques de la spectroscopie RMN (chapitre 2)	1	▪ Le spectromètre RMN et les considérations pratiques ▪ La préparation des échantillons ▪ Les paramètres d'acquisition ▪ Le traitement des spectres	
Proposer les expériences adéquates en RMN et analyser les spectres correspondants afin d'élucider la structure et la conformation d'une molécule donnée, de déterminer les excès énantiomériques d'un composé chiral ou d'étudier les équilibres chimiques (chapitres 3 et 4)	4	▪ La RMN ^{13}C et ses particularités ▪ Les intégrations en ^{13}C ▪ Les déplacements chimiques en RMN ^{13}C ▪ Le découplage de spin ▪ Les expériences RMN utilisant des techniques de transfert de polarisation ▪ L'effet NOE ▪ La détermination des excès énantiomériques par RMN ▪ Les expériences RMN 2D	

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

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

Evaluation final : **50 %** :

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

Supports du cours :

- ☒ cours sur Moodle
- ☐ photocopies distribuées aux étudiants
- ☐ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- Méthodes spectroscopiques pour la chimie organique, Hesse, Meier, Zeeh, Masson (disponible à la bibliothèque).
- Identification spectrométrique de composés organiques, Silverstein, Webster, Kiemle, De Boeck (disponible à la bibliothèque).
- Cours de résonance magnétique spectroscopie et imagerie, Jean Vion-Dury, Ellipses (disponible à la bibliothèque).
- Spectroscopie – Résonance magnétique nucléaire – M1, Jean-Yves Lallemand, Département de Chimie – Ecole Polytechnique (disponible à la bibliothèque).
- Nuclear Magnetic Resonance, P. J. Hore, Oxford University Press.
- Modern NMR Spectroscopy, J. K. M. Sanders, B. K. Hunter, Oxford University Press.

Cours : Introduction à l'électrochimie

Code : ELCCL5

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) : Elias Haddad

CST	Elias HADDAD
CEULN	
CEULS	

Département de référence : Chimie

SVT ☐

Chimie X

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
Elias Haddad	8.5			4	

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : Chimie des solutions (CSCCL1), Cinétique chimique (CINCL3), Thermodynamique chimique (TDCCL4).

Descriptif de la matière en Français :

L'électrochimie peut être caractérisée par l'ensemble des phénomènes impliqués dans le passage d'un courant électrique dans un conducteur ionique, indépendamment de son sens. Le passage de ce courant nécessite d'utiliser un système électrochimique constitué par deux électrodes en contact électrique avec le conducteur ionique. La matière impliquée comporte donc des matériaux conducteurs électroniques et un milieu liquide rendu conducteur électrique grâce à la présence d'ions. La caractérisation physique des systèmes électrochimiques utilise principalement des mesures de courant ou de potentiel.

Le passage du courant est généralement accompagné de modifications chimiques des électrodes ou de la matière présente à leur surface. Ce couplage des transformations chimiques avec l'électricité intervient dans deux grandes applications électrochimiques : les piles et les électrolyses. Le passage du courant implique toujours une conversion d'énergie. Un courant et une énergie électrique sont produits

à l'aide d'une pile grâce à la consommation d'un oxydant et d'un réducteur, respectivement sur une cathode et une anode. Dans une électrolyse, c'est une énergie électrique qui est consommée et transformée en produits et chaleur.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

1. Notion de thermodynamique chimique

- 1.1 Enthalpie libre et évolution d'un système
- 1.2 Enthalpie libre et avancement d'une réaction chimique
- 1.3 Enthalpie libre et potentiels chimiques
- 1.4 Dépendance de $\Delta_r G$ avec les potentiels chimiques
- 1.5 Relation entre activités et $\Delta_r G$

Thermodynamique appliquée à la réaction électrochimique

- 1.6 Potentiel chimique et potentiel électrochimique
- 1.7 Équilibre d'une transformation électrochimique et relation de Nernst
- 1.8 Enthalpie libre d'une réaction et potentiels redox

2. Application aux générateurs électrochimiques

- 2.1 Concept de la pile
- 2.2 Potentiels redox et force électromotrice d'une pile
- 2.3 Réactions aux électrodes
- 2.4 Quantité d'électricité et loi de Faraday

3. Aspect cinétique des réactions électrochimiques

- 3.1 Notion de vitesse de réaction
- 3.2 Notions générales de cinétique chimique
- 3.3 Vitesse et constante de vitesse (k) d'une réaction chimique
- 3.4 Vitesse de réaction et énergie d'activation : Loi d'Arrhénius
- 3.5 Relation courant / vitesse d'une réaction électrochimique
- 3.6 Visualisation de la cinétique d'une réaction électrochimique : Courbes $i = f(E)$
- 3.7 Les courbes intensité-potentiel en pratique

4. Transport des espèces en solution

- 4.1 Déplacement des espèces en solution ?

- 4.2 Diffusion et loi de Fick
- 4.3 Migration, mobilité et nombre de transport
- 4.4 Transport de matière au sein d'une cellule électrochimique
- 4.5 Modèle de la double couche

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- D'acquérir des compétences de base en thermodynamique chimique et thermodynamique appliquée à la réaction électrochimique
- D'appliquer ces compétences aux générateurs électrochimiques
- D'acquérir des compétences de base en cinétique des réactions électrochimiques
- De schématiser les courbes intensité-potentiel
- D'interpréter des résultats obtenus à partir des courbes intensité-potentiel
- De reconnaître et décrire les phénomènes de transport des espèces en solution

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
D'acquérir des compétences de base en thermodynamique chimique et thermodynamique appliquée à la réaction électrochimique	1	Chapitre I : Notion de thermodynamique chimique	Cours magistral
D'appliquer ces compétences aux générateurs électrochimiques	2	Chapitre II : générateurs électrochimiques	Cours magistral Travail de groupe
D'acquérir des compétences de base en cinétique des réactions électrochimiques	2	Chapitre III : Aspect cinétique des réactions chimiques	Cours magistral Travail de groupe
De schématiser les courbes intensité-potentiel D'interpréter des résultats obtenus à partir des courbes intensité-potentiel De reconnaître et décrire les phénomènes de	2	Chapitre IV : reconnaître et décrire les phénomènes de transport des espèces en solution	Cours magistral

transport des espèces en solution			
-----------------------------------	--	--	--

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- ☐ TPC
- ☒ Examen sur table (50%)
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) :

Evaluation final : **50 %** :

- ☐ TPC
- ☒ Examen sur table (50%)
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) :

Supports du cours :

☒ cours sur Moodle

☐ photocopies distribuées aux étudiants

☐ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- J. Sarrazin ; M. Verdaguer « L'OXYDORÉDUCTION » . Ellipses 1991.
- R. Roux « THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE ET ÉLECTROCHIMIQUE ». DUNOND 2002.
- F. Miomandre ; S. Sadki ; P. Audebert ; R. Méallet-Renault « ÉLECTROCHIMIE ». DUNOND 2005.
- Y. Verchier ; F. Lemaître « DE L'OXYDORÉDUCTION À L'ÉLECTROCHIMIE ». Ellipses 2006.

Cours : Programmation C++

Code : 048MILCL5

Nombre de crédits : 4

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
	25h				100h

Langue de l'enseignement : Français_____

Prérequis : Algorithmique

Descriptif de la matière en Français :

Le C ainsi que le C++ sont des langages de programmation impératifs et généralistes, conçus pour la programmation système. Ils sont les plus utilisés jusqu'à nos jours.

L'étudiant apprend dans ce cours les données de base en langages C et C++ ainsi que les syntaxes de structures conditionnelles et répétitives. Il concrétise, en langage C++, les algorithmes qu'il a appris dans le cours d'Algorithmique.

Ce cours propose également aux étudiants de se familiariser à l'élaboration de petits projets informatiques en C++, dont les notions sont données durant le cours.

Suite à cet enseignement, l'étudiant sera capable d'écrire des programmes en C et C++ pour résoudre des problèmes simples.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre I. Généralités sur le langage C++

- 20- Edition du programme source
- 21- Compilation du programme source
- 22- Exécution du programme
- 23- Utilisation des bibliothèques de fonctions
- 24- Identification des fichiers
- 25- Structure d'un programme C++

Chapitre II. Éléments de base

- 21- Les variables
- 22- Les identificateurs
- 23- Les types de base
- 24- Déclaration et initialisation des variables

Chapitre III. Entrées-Sorties

- 25- Écriture formatée de données
- 26- Lecture formatée de données
- 27- Les conversions de type forcées « casting »
- 28- Les conversions de type automatiques

Chapitre IV. Structures alternatives

- 29- Syntaxe de l'instruction if – else
- 30- Les opérateurs conditionnels
- 31- Branchement multiple switch

Chapitre V. Structures répétitives

- 6- La structure : while
- 7- La structure : do – while
- 8- La structure : for

Chapitre VI. Les tableaux

- 9- Déclaration et mémorisation
- 10- Initialisation et réservation automatique
- 11- Accès aux composantes
- 12- Affichage et affectation

Chapitre VII. Les tableaux à deux dimensions

- 8- Déclaration et mémorisation
- 9- Initialisation et réservation automatique
- 10- Accès aux composantes
- 11- Affichage et affectation

Chapitre VIII. Les chaînes de caractères

- 7- Déclaration et mémorisation
- 8- Initialisation de chaînes de caractères
- 9- Accès aux éléments d'une chaîne
- 10- Les fonctions de la bibliothèque "string "

Chapitre IX. Les fonctions

- 6- La modularité et ses avantages
- 7- La notion de blocs et la portée des identificateurs
- 8- Variables locales, variables globales
- 9- Déclaration des fonctions
- 10- Définition des fonctions

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- De décrire la structure générale d'un programme en C++
- De manipuler les différents types de variables (les différencier, les affecter, déchiffrer une séquence d'instructions, créer des expressions moyennant les opérateurs numériques)
- De gérer l'interaction entre le programme et l'utilisateur (saisie et affichage des informations)
- D'effectuer des tests (simples ou complexes) dans les programmes moyennant les structures alternatives
- De manipuler les différents types de structures répétitives à récurrence déterminée ou indéterminée
- De manipuler les variables de type tableau dans un programme
- De manipuler les variables de type tableau à plusieurs dimensions dans un programme
- De gérer les chaînes de caractères dans un programme
- De créer un programme modulaire en utilisant des fonctions

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Identifier les différents composants d'un ordinateur	1	Chapitre I. Généralités sur le langage C++	Cours Magistral
Manipuler les différents types de variables (les différencier, les affecter, déchiffrer une séquence d'instructions, créer des expressions moyennant	2	Chapitre II. Éléments de base	Cours Magistral Travaux pratiques

les opérateurs numériques)			
Gérer l'interaction entre le programme et l'utilisateur (saisie et affichage des informations)	2	Chapitre III. Entrées-Sorties	Cours Magistral Travaux pratiques
Effectuer des tests (simples ou complexes) dans les programmes moyennant les structures alternatives	2	Chapitre IV. Structures alternatives	Cours Magistral Travaux pratiques
Manipuler les différents types de structures répétitives à récurrence déterminée ou indéterminée	3	Chapitre V. Structures répétitives	Cours Magistral Travaux pratiques
Manipuler les variables de type tableau dans un programme	3	Chapitre VI. Les tableaux	Cours Magistral Travaux pratiques
Manipuler les variables de type tableau à plusieurs dimensions dans un programme	2	Chapitre VII. Les tableaux à deux dimensions	Cours Magistral Travaux pratiques
Gérer les chaînes de caractères dans un programme	2	Chapitre VIII. Les chaînes de caractères	Cours Magistral Travaux pratiques
Créer un programme modulaire en utilisant des fonctions	3	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

<https://en.cppreference.com/w/>

Anglais Level A

Code : ANGCL5 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 - Scholarly and non-scholarly articles - Academic style: Achieving academic style in disciplinary writing/ Formality in academic writing - Improving fluency in speaking	- Article Literacy Checklist - Academic style handout	- Academic style worksheet-Group activity - JAM technique for improving fluency in speaking	2.5
Week 2 CLO1 CLO2 CLO4	- Critique of Article 1 - Introducing yourself and your topic - Note-taking Reading for research writing: locating and evaluating sources Research writing: paraphrasing and summarizing sources in disciplinary writing	- Reading Article 1 - Matrix	- Introducing yourself and your topic: Video+practice-in class - Group work-Analysis of article 1 - filling out the matrix	2.5

Week 3 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5	• Critique of Article 1 continued • Guidelines on presentation aids • Informative speech-“The history of...” (Topics relevant to discipline)	• Informative speech handouts • Matrix • Reporting verbs and signal phrases	• Informative speech video and discussion • Matrix in class- completed as H.W.	2.5
Week 4 CLO2	Informative Speech		• Informative speech (2-3 min)	• 2.5
Week 5 CLO1	• Critique of Article 2 • Types of claims and hedging • Informative speech •	• Claims and hedges- Handouts	- Rhetorical or critical analysis -Matrix for article 3	2.5
Week 6 CLO1 CLO3	• Critique 3 • Synthesis • Academic vocabulary and useful phrases • Writing an introduction	• Synthesis language handout • Metadiscourse handout	• Matrix for article 4-H.W • Writing an introduction-In class	• 2.5
Week 7 CLO1 CLO3	Conferencing/ Synthesis		-Article-Students add an article -Conferencing	2.5
Week 8 CLO1 CLO2 CLO3	• Persuasive speech (Topics relevant to discipline) • Elements of Style • MDP Report Workshop	• Handout on persuasive speaking (Monroe’s Motivated Sequence-5 steps)	• Worksheet-Elements of Style • Worksheet-Problem/Solution	• 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	- 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	Final Draft: Submission of the final draft (to be finalized and submitted)	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: Spectroscopie

Code : 048SPECL6

Nombre de crédits : 6

Enseignant(e) (s) :

CST	Toufic Rizk
CEULN	
CEULS	

Département de référence :

SVT ☐ Chimie x 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
Toufic Rizk	25.5			12	

Langue de l'enseignement : Française

Prérequis : 048STOCL3 - Bases de la stéréochimie et chimie organique, 048CSCCL1 - Chimie des solutions.

Descriptif de la matière en Français :

Si toutes les propriétés physiques et chimiques de deux échantillons sont identiques, il s'agit bien d'un même composé. Le premier stade de l'identification d'un produit de structure inconnue sera donc d'acquérir le plus d'informations possible à son sujet. On examinera son état physique et on notera toute constante telle que le point de fusion ou d'ébullition, sa solubilité, la présence ou l'absence de propriétés basiques ou acides, l'indice de réfraction, le pouvoir rotatoire spécifique...

Plusieurs techniques spectrales peuvent être utilisées pour obtenir des informations au sujet d'un composé inconnu. L'Infra-Rouge (IR) peut renseigner sur la présence ou l'absence de groupes fonctionnels. La Résonance Magnétique Nucléaire du Proton (RMN-H1), renseigne sur le nombre, la nature et l'environnement des hydrogènes dans une molécule. Un Spectre de Masse (SM) fournit des renseignements sur la masse moléculaire, la formule et la disposition des groupes spécifiques au sein de la molécule.

Ces techniques fournissent différents types de données qui sont le plus souvent utilisées en conjonction les unes avec les autres et avec les données physiques et chimiques. A partir du moment où le chimiste accumule et étudie les données physiques, chimiques et spectroscopiques, il en sait suffisamment au sujet du composé inconnu pour pouvoir en suggérer une structure.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chap. 1 : LA RESONNANCE MAGNETIQUE NUCLEAIRE DU PROTON : RMN-H1

Introduction

Propriétés magnétiques des noyaux

Instrumentation et manipulation de l'échantillon

Le déplacement chimique

Le couplage dans la RMN-H1

Analyses spectrales

Chap. 2 : LA SPECTROSCOPIE D'INFRA ROUGE : IR

Généralités

Théorie

Spectre de vibration/rotation - cas de molécules poly atomiques

Nombre de vibrations fondamentales

Autres bandes : a) en supplément, b) en moins

Vibration des groupements fonctionnels

Nomenclature des différentes bandes

Vibration d'élongation

Vibration de déformation

Vibration complexes

Instrumentation et conditions opératoires

Analyse d'un spectre IR

Analyses spectrales

Chap. 3 : LA SPECTROSCOPIE DE MASSE : SM

Introduction : principes

Libre parcours des ions

Instrumentation : principes
 Détermination de la formule moléculaire
 Reconnaissance du pic moléculaire
 Utilisation de la formule moléculaire
 La fragmentation
 Les réarrangements
 Les hydrocarbures saturés
 Les alcènes
 Les hydrocarbures aromatiques
 Les composés hydroxylés ; les alcools
 Les composés hydroxylés ; les phénols
 Les composés hydroxylés ; les éthers
 Les cétones aliphatiques
 Les cétones cycliques
 Les cétones aromatiques
 Les aldéhydes
 Les acides
 Les acides aromatiques
 Les esters carboxyliques
 Les esters benzyliques et phényliques
 Les esters d'acide aromatiques
 Les lactones
 Les amines
 Les anilines
 Les amides

Résultats d'apprentissage (en Français) :

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

- De lire et résoudre les spectres d'Infra Rouge (IR), de la Résonnance Magnétique Nucléaire du Proton (RMN-H1) et de la Spectroscopie de Masse (SM),
- De rapporter les différents liens théoriques de la « chimie organique de base », de la « stéréochimie statique », des données physico-chimiques (point de fusion, d'ébullition, solubilité, indice de réfraction, fonctions, cycle ...) à la résolution du spectre,
- D'interpréter et analyser les spectres d'IR, de RMN-H1 et de SM,
- D'Identifier les composés organiques,
- De formuler les résultats (écriture, et présentation chimique des résultats).

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
1- Lire et caractériser les différents pics, - Identifier l'environnement des protons, leur nature et leur nombre	6	Chap. 1 : LA RESONNANCE MAGNETIQUE NUCLEAIRE DU PROTON : RMN-H1	DVD ; power point ; cours pdf., initiation à la lecture et l'interprétation des spectres

- Identifier la structure de la molécule. 2- Reconstitution de la structure avec les données physico-chimiques et spectrales de l'IR et le SM			
Lire, interpréter et présenter le spectre IR pour l'identification et la détermination des fonctions et des insaturations structurelles.	6	Chap. 2 : LA SPECTROSCOPIE D'INFRA ROUGE : IR	Power point ; cours pdf, initiation à la lecture et l'interprétation des spectres
1- Lire, interpréter, présenter et identifier les fragments ainsi que leurs mécanismes de formation 2- Reconstituer la structure avec les données physico-chimiques de l'inconnu en s'inspirant des données spectrales de l'IR.	8	Chap. 3 : LA SPECTROSCOPIE DE MASSE : SM	Power point ; cours pdf, initiation à la lecture et l'interprétation des spectres

Modes d'évaluation

Evaluation continue : 50 %

X Examen sur table (50%)

☐ Présentation d'un exposé

☐ Autre (précisez) :

Evaluation final : 50 % :

☐ TPC

X Examen sur table

☐ Présentation d'un exposé

☐ Autre (précisez) :

Supports du cours :

- Power Point,

- Documents PDF,

- Films

Références bibliographiques

- CD: Chimie organique ; GRAHAM SALOMONS

- SILVERSTEIN, BASLER, MORILL : identification spectrométrique de composés organiques.

- ANALYSE CHIMIQUE : Méthodes et techniques instrumentales modernes ; Francis ROUESSAC ; Annick ROUESSAC

- CHIMIE ORGANIQUE : ALLINGER, CAVA, JOHNSON, De JONGH, LEBEL, STEVENS ; 3 volumes

Cours: Stratégie de synthèse

Code : 048SSCCL6

Nombre de crédits : 6

Enseignant(e) (s) :

CST	Joseph BEJJANI
CEULN	--
CEULS	--

**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	
Joseph BEJJANI	27	5,5		6	

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis :

Les cours Base de la Stéréochimie et Chimie Organique (STOCL3), Complément de chimie organique 1 (CO1CL4), Transposition et réarrangement (TRRCL5) et Chimie organométallique (OMCCL5) qui couvrent les notions de base en chimie organique, la réactivité des groupements fonctionnels, les mécanismes réactionnels, les aspects cinétique et thermodynamique des transformations chimiques, la théorie des orbitales frontières, les réactions péricycliques, les réactions de réarrangements, la chimie organométallique stœchiométrique et catalytique. Les TP correspondants qui permettent de procurer à l'étudiant l'habileté manuelle d'extraire, de synthétiser et de purifier des composés organiques.

Descriptif de la matière en Français :

Cette unité d'enseignement a pour ambition d'enrichir et de consolider le vocabulaire de réactions chimiques de l'étudiant et de lui apprendre à utiliser ce vocabulaire pour concevoir la voie de synthèse la plus efficiente d'une molécule cible à partir d'autres qui sont plus simples et disponibles.

Les techniques de l'analyse rétrosynthétique, la régiosélectivité, la chimiosélectivité, la stéréosélectivité, la synthèse asymétrique, la protection des groupements fonctionnels, la synthèse des hétérocycles ainsi qu'une panoplie de réactions intéressantes en synthèse feront l'objet de ce cours. Des synthèses totales seront explicitées permettant à l'étudiant de s'entraîner en stratégie de synthèse.

Les travaux pratiques correspondants sont pour la plupart des synthèses multiétapes. Ils permettent de procurer à l'étudiant les connaissances pratiques requises pour assimiler et appliquer la littérature de la synthèse organique. Le travail expérimental englobe la protection et la déprotection de groupes fonctionnels, la fonctionnalisation de cycles aromatiques, la formation de liaisons carbone-carbone à travers des réactions du type aldolique, la synthèse de composés hétérocycliques, ainsi que la fabrication de colorants azoïques.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

- Rétrosynthèse : les techniques de l'analyse rétrosynthétique, des stratégies spécifiques en synthèse
- Enolates et composés apparentés : préparation, caractéristiques, régio- et stéréo-sélectivité
- Réactions synthétiquement utiles des composés carbonyles : réactions des énolates et des équivalents dénoles.

- Chimiosélectivité et régiosélectivité : le cas des additions sur les accepteurs de Michael, des réaction SN2', des élimination E2, des substitution nucléophiles sur aromatique (SNAr), des réactions de réduction, des réactions d'oxydation et d'autres réactions.
- Protection et déprotection – Transformation des groupements fonctionnels : protections des fonctions alcools, amines, aldéhydes et cétones, acides carboxyliques ; application dans la synthèse peptidique et différentes transformations de groupements fonctionnels.
- Synthèse des Hétérocycles : nomenclature, réactivité, effet anomère, fermeture de cycles, règles de Baldwin, effet Thorpe-Ingold, synthèse des principaux hétérocycles aromatiques et leur réactivité en SEAr.
- Synthèse asymétrique : les différentes stratégies d'induction de chiralité lors de la synthèse.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

- À Utiliser les techniques de rétrosynthèse pour concevoir une synthèse efficiente d'une molécule cible donnée à partir de molécules simples et disponibles
- Choisir l'énolate ou l'équivalent d'énolate qui possède la réactivité adéquate pour synthétiser des composés hautement fonctionnalisés tout en tenant compte des problèmes de régio- et de stéréosélectivité qui peuvent se présenter
- Résoudre les problèmes de chimio- et de régiosélectivité des réactions chimiques par le choix des conditions et des réactifs adéquats
- Identifier les méthodes adéquates de protection et de déprotection des groupements fonctionnels pour résoudre des problèmes de chimio- et de régiosélectivité
- Expliquer les méthodes appropriées pour la synthèse des principaux hétérocycles
- Choisir la méthode adéquate pour réaliser une synthèse asymétrique donnée
- Réaliser des synthèses multi-étapes de composés organiques qui possèdent des activités biologiques ou des caractéristiques intéressantes.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage (chapitres)	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Utiliser les techniques de rétrosynthèse pour concevoir une synthèse efficiente d'une molécule cible donnée à partir de molécules simples et disponibles (chapitre 1)	7	▪ Introduction générale du cours ▪ Les techniques de l'analyse rétrosynthétique ▪ Des stratégies spécifiques en synthèse ▪ Les problèmes de chimiosélectivité	▪ Cours magistral interactif ▪ Brainstorming ▪ Raisonnement critique ▪ Exercices

Choisir l'énolate ou l'équivalent d'énolate qui possède la réactivité adéquate pour synthétiser des composés hautement fonctionnalisés tout en tenant compte des problèmes de régio- et de stéréosélectivité qui peuvent se présenter (chapitres 2 et 3)	6	▪ La préparation des différents types d'énolates et des équivalents d'énolates ▪ La régiosélectivité de la formation des énolates ▪ La stéréosélectivité de la formation des énolates ▪ Les réactions des énolates ▪ Des réactions synthétiquement utiles sur les composés carbonylés	▪ Résolution de problèmes par les étudiants ▪ Recherche : mise en commun
Résoudre les problèmes de chimio- et de régiosélectivité des réactions chimiques par le choix des conditions et des réactifs adéquats (chapitre 4)	5	▪ Les additions 1,2 et 1,4 sur les accepteurs de Michael ▪ La substitution conjuguée ▪ La réaction SN2' ▪ La régiosélectivité des réactions d'élimination ▪ Les substitutions nucléophiles aromatiques ▪ Les réactions de réductions ▪ Les réactions d'oxydations	
Choisir les méthodes adéquates de protection et de déprotection des groupements fonctionnels pour résoudre des problèmes de chimio- et de régiosélectivité (chapitre 5)	3	▪ Les méthodes de protection et de déprotection des différents groupements fonctionnels ▪ L'activation de la fonction acide carboxylique et la préparation des peptides ▪ Des synthèses d'acides aminés ▪ Des réactions de transformations de groupements fonctionnels et de fonctionnalisation utiles en synthèse	
Expliquer les méthodes appropriées pour la synthèse des principaux hétérocycles (chapitre 6)	2	▪ La chiralité et les éléments de symétrie (rappel) ▪ Le dédoublement des énantiomères ▪ L'induction asymétrique et les modèles d'états de transition ▪ La synthèse asymétrique ▪ Des synthèses totales asymétriques	

Choisir la méthode adéquate pour réaliser une synthèse asymétrique donnée (chapitre 7)	1	- La nomenclature des hétérocycles - La réactivité des petits hétérocycles - Les réactions de fermeture de cycles - La synthèse des hétérocycles aromatiques	
Réaliser des synthèses multiétapes de composés organiques qui possèdent des activités biologiques ou des caractéristiques intéressantes (TP)	2	- Préparation d'une sulfanilamide à partir d'un composé aromatique simple (en 4 étapes) - Préparation de dibenzylidènedécétones	Travaux pratiques
	2	Préparation d'un composé hétérocyclique indolique (en 2 étapes)	
	2	- Synthèse d'un colorant azoïque - Préparation d'un composé hétérocyclique aromatique via la réaction de Knoevenagel	

Modes d'évaluation

Evaluation continue : 50%

- ☐ TPC
- ☒ Examen sur table (30%)
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☒ Autre (précisez) : TP (20%)

Evaluation final : 50 % :

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

Supports du cours :

- ☒ cours sur Moodle
- ☐ photocopies distribuées aux étudiants
- ☐ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- Chimie organique avancée, Carey, Sundberg, De Boeck (disponible à la bibliothèque du campus)
- Mécanismes réactionnels en chimie organique, Brückner, De Boeck (disponible à la bibliothèque du campus)
- Chimie organique, Clayden, Greeves, Warren, Wothers, De Boeck (disponible à la bibliothèque du campus)

- Orbitales frontières, Nguyễn Trong Anh, CNRS Editions (disponible à la bibliothèque du campus)
- Synthèse organique – Principes et outils, BERTRAND, GRÉE, LALLEMAND, NIEF, Ecole Polytechnique (disponible à la bibliothèque du campus)
- Manipulations commentées de chimie organique, Jacques Drouin, De Boeck (disponible à la bibliothèque).
- 100 manipulations de chimie organique et inorganique, Jacques Mesplède, Christine Saluzzo, Bréal (disponible à la bibliothèque)
- Autres références seront mentionnées en classe

Cours : Atomistique

Code : 048ATOCL6

Nombre de crédits : 8

Enseignants :

CST	Roger LTEIF/Georges GERMANOS
CEULN	
CEULS	

Département de référence :

SVT ☐ Chimie ☒ Physique ☐ Mathématiques ☐

Matière : Obligatoire ☒ 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	23		4.5	10	
Georges Germanos		13			

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : Cours « Introduction à la chimie de la matière » (1^{ère} année de licence), cours de Mathématiques 1 et 2 et cours de Magnétostatique et Electrostatique et électrocinétique.

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours consiste à appliquer la mécanique quantique ou ondulatoire à la structure de l'atome et aux orbitales atomiques et moléculaires. Il a pour but d'aider l'étudiant à acquérir une vision unifiée des diverses représentations modernes de la structure électronique des édifices chimiques (atomes, molécules ou cristaux) et de lui fournir une introduction aux méthodes de calcul d'usage courant dans de nombreux domaines de recherche.

Contenu :

Le cours est divisé en cinq grandes parties :

- 1) Chapitre I-Introduction générale à la mécanique quantique ou ondulatoire : Ce chapitre traitera les origines de la mécanique quantique, les Principes de la mécanique quantique, la dynamique des systèmes atomiques et moléculaires (microscopiques) et les postulats de la mécanique quantique dans le cas d'une particule dans une boîte.
- 2) Chapitre II- Atome à un seul électron ; hydrogène ou hydrogénoïde : Dans cette partie on étudiera l'atome d'hydrogène et les hydrogénoïdes ainsi que les équations radiale et angulaire et l'interprétation des fonctions d'onde des hydrogénoïdes.

- 3) Chapitre III- Atome à plusieurs électrons ou atome polyélectronique : Dans ce chapitre on présentera l'étude de l'atome d'He et les atomes à plusieurs électrons : du modèle indépendant à une méthode approchée.
- 4) Chapitre IV- Influence d'un champ magnétique sur les niveaux d'énergie : Dans ce chapitre on détaillera les diagrammes énergétiques en présence d'un champ magnétique, le cas de l'effet Zeeman normal et anormal.
- 5) Chapitre V- Les liaisons chimiques et les orbitales moléculaires : On présentera la liaison chimique H_2^+ et l'approximation LCAO, les molécules diatomiques, les molécules insaturées, les principes de la méthode de Hückel et les molécules simples.

Résultats d'apprentissage :

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

- expliquer la nature et le comportement du rayonnement électromagnétique en utilisant le modèle ondulatoire;
- expliquer l'effet photoélectrique en utilisant le modèle quantique ;
- conceptualiser le modèle atomique de la mécanique quantique ;
- maîtriser les notions essentielles de mécanique quantique utilisées en chimie ;
- résoudre l'équation de Schrödinger pour des systèmes chimiques simples (atomes hydrogénoïdes, atomes polyélectroniques)
- expliquer l'effet d'un champ magnétique sur les niveaux énergétiques d'un atome ;
- comprendre l'origine quantique de concepts chimiques (liaison chimique, aromaticité, systèmes conjugués π en méthode de Hückel) et faire le lien avec les quantités qui peuvent être mesurées expérimentalement (longueurs de liaison, longueurs d'onde d'absorption, énergies d'ionisation, etc.)

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
- Expliquer la nature et le comportement du rayonnement électromagnétique en utilisant le modèle ondulatoire. - Expliquer l'effet photoélectrique en utilisant le modèle quantique ; - Conceptualiser le modèle atomique de la mécanique quantique ; - Maîtriser les notions essentielles de mécanique quantique utilisées en chimie ;	9	<i>Chapitre I-Introduction générale à la mécanique quantique ou ondulatoire :</i> Ce chapitre traitera les origines de la mécanique quantique, les Principes de la mécanique quantique, la dynamique des systèmes atomiques et moléculaires (microscopiques) et les postulats de la mécanique quantique dans le cas d'une particule dans une boîte.	- Power point - Cours magistral - TD
- Résoudre l'équation de Schrödinger pour des systèmes chimiques simples (atomes hydrogénoïdes, atomes polyélectroniques,	8	<i>Chapitre II- Atome à un seul électron ; hydrogène ou hydrogénoïde :</i> Dans cette partie on étudiera l'atome d'hydrogène et les hydrogénoïdes ainsi que les équations radiale et angulaire et	- Power point - Cours magistral - TD

liaison chimique, systèmes conjugués π en méthode de Hückel) et interprétation des résultats.		l'interprétation des fonctions d'onde des hydrogénoïdes. <i>Chapitre III- Atome à plusieurs électrons ou atome polyélectronique</i> : Dans ce chapitre on présentera l'étude de l'atome d'He et les atomes à plusieurs électrons : du modèle indépendant à une méthode approchée.	- TPC
Expliquer l'effet d'un champ magnétique sur les niveaux énergétiques d'un atome ;	4	<i>Chapitre IV- Influence d'un champ magnétique sur les niveaux d'énergie</i> : Dans ce chapitre on détaillera les diagrammes énergétiques en présence d'un champ magnétique, le cas de l'effet Zeeman normal et anormal.	- Power point - Cours magistral - TD
Comprendre l'origine quantique de concepts chimiques (liaison chimique, aromaticité, systèmes conjugués π en méthode de Hückel) et faire le lien avec les quantités qui peuvent être mesurées expérimentalement (longueurs de liaison, longueurs d'onde d'absorption, énergies d'ionisation, ...)	9	<i>Chapitre V- Les liaisons chimiques et les orbitales moléculaires</i> : On présentera la liaison chimique H_2^+ et l'approximation LCAO, les molécules diatomiques, les molécules insaturées, les principes de la méthode de Hückel et les molécules simples.	- Power point - Cours magistral - TD
Comprendre l'effet d'un champ magnétique sur un faisceau d'électron pour déterminer le rapport e/m .	2	Détermination de la charge massique de l'électron (e / m)	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Utiliser l'effet photoélectrique pour calculer la constante de Planck.	2	Détermination du quantum d'action de Planck à partir de l'effet photoélectrique	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Calculer les longueurs d'onde des raies spectrales du sodium afin de déterminer le spectre	2	Structure fine du sodium	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos

et la séparation fine des raies jaunes de sodium.			- Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Manipuler l'expérience de Frank-Hertz pour déduire l'énergie d'excitation du mercure.	2	Expérience de Franck-Hertz	- Intégrer les manuels des TP sur Moodle - Préparer des vidéos - Accompagner les étudiants au laboratoire en assurant les explications nécessaires
Étudier les spectres d'émission des atomes suivants : He, Hg.	2	Spectres atomiques de systèmes à deux électrons : He, Hg	- 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 Examen sur table (25%)
- ☐ Présentation d'un exposé
- x Autre (25%) : Présence et rapports des TP

Évaluation final : 50 %

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

Supports du cours :

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

Références bibliographiques :

Chimie physique générale ; atomistique, liaisons chimiques et structures moléculaires

G. Pannetier (Masson, 1962)

Éléments de chimie quantique à l'usage des chimistes

Jean-Louis Rivail (EDP Sciences, CNRS éditions, 1999)

Physical chemistry

P. W. Atkins (Oxford University Press, 1990)

Chimie quantique, de l'atome à la théorie de Hückel
Bernard Vidal (Masson, 1992)
Exercices de Chimie quantique
Bernard Vidal (Masson, 1995)
Quantum chemistry
H. Eyring, J. Walter, G.E. Kimball (J. Wiley, NewYork 1958)
Modern quantum chemistry
Szabo, N.S. Ostlund (Macmillan, NewYork 1982)
Elementary quantum chemistry
Frank L. Pilar (McGraw-Hill, 1990)
Chimie quantique. Exercices et problèmes résolus
Claude Millot et Xavier Assfeld (Dunod, 2000)
Quantum chemistry
Ira N. Levine (Prentice-Hall, Inc. 1991)

Cours: Chimie des polymères

Code : 048CPCCL6

Nombre de crédits : 6 crédits

Enseignant(e) (s) :

CST	Maher ABOUD
CEULN	
CEULS	

Département de
référence : Chimie

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
Maher ABOUD	28			10	

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : chimie organique, stéréochimie

Descriptif de la matière en Français :

Cette unité d'enseignement est proposée aux étudiants inscrits en Licence de chimie. Elle est dispensée au semestre 6 de la formation de Licence. Elle a comme prérequis les unités d'enseignement Base de la stéréochimie statique Chimie organique Elle suppose acquises les notions de stéréoisométrie, de base de chimie organique et de connaissances sur la science des matériaux.

Cette unité de recherche indispensable dans une formation du chimiste traite de la science des matériaux macromoléculaires dits polymères. Nouvelle classe de matériaux ayant émergée après la deuxième guerre mondiale, le cours vise à présenter dans un premier temps cette science jeune mais néanmoins riche, comme en témoigne le développement et l'impact des matières polymères au niveau de notre vie quotidienne.

L'étudiant petit à petit, acquiert les connaissances de base sur la composition, la structure et les propriétés des macromolécules; identifie les domaines d'application des polymères et commence à établir des liens entre propriétés moléculaires et utilisation des matières plastiques. Avec l'avancée du cours, l'étudiant commence à discerner les différents types d'enchaînement, la notions de masses macromoléculaires moyennes en nombre, en

poids et viscosimétrie ainsi que le degré de polymolécularité. Aussi et surtout il découvrira les deux grands principes d'assemblages des monomères pour aboutir aux polymères que sont les polymérisations par étapes et les théories sous-jacentes ainsi que les polymérisations en chaînes et les lois statistiques et cinétiques d'évolutions. En dernière partie, seront présentés les différents procédés de polymérisations radicalaires et plus spécifiquement les plus utilisés industriellement, le procédé de polymérisation en suspension dits en perles et celui de la polymérisation en émulsion aboutissant aux latex colloïdaux. Les résultats d'apprentissage de ce cours seront exploités dans l'unité d'enseignement de chimie industrielle partie chimie physique des matériaux polymères en Master de Technologie Industrielle.

Contenu (Chapitres en français) :

Partie I – Introduction – Définition des polymères, nomenclature et classifications

- 1 - Définitions
- 2 - Les polymères organiques parmi les autres matériaux
- 3 - Les différentes classifications
 - classification selon l'origine
 - classification selon la structure
 - classification selon les propriétés
 - classification selon les applications
- 4 - bref historique
- 5 - Nomenclature des polymères
 - 5-1 - Nomenclature basée sur l'origine
 - 5-2 - Nomenclature dérivée de la structure (non recommandée par l'IUPAC)
 - 5-3 - Nomenclature basée sur la structure et recommandée par l'IUPAC
 - 5-4 - Les noms commerciaux
 - 5-5 - Nomenclature des copolymères
 - 5-6 - Abréviations des noms de polymères

Partie II - Notions de macromolécules : Enchaînement des unités, tacticité et masses macromoléculaires

- 1 - Enchaînement des unités monomères
 - cas des homopolymères
 - ✓ les polymères vinyliques
 - ✓ les polymères diéniques
 - ✓ architectures spéciales
 - cas des copolymères
- 2 - Stéréoisomérisie
 - rappel sur l'isomérisie
 - ✓ isomérisie de fonction
 - ✓ isomérisie de position
 - ✓ isomérisie de configuration
 - ✓ isomérisie de conformation
 - ✓ récapitulatif
 - isomérisie de configuration dans les macromolécules
 - ✓ tacticité simple
 - ✓ isomérisie géométrique cis-trans
 - isomérisie de conformation dans les macromolécules
 - ✓ les conformations statistiques
 - ✓ Modèle de la chaîne à articulations souples
 - ✓ Modèle de la chaîne à rotation libre
 - ✓ modèle de la chaîne à rotation gênée
 - ✓ les conformations régulières
 - ✓ conformation trans-planaire

✓ conformation hélicoïdale

3 - Masses macromoléculaires

- Définitions
- Principales méthodes de détermination
 - dosage des groupements terminaux
 - diffusion de la lumière
 - viscosimétrie
 - chromatographie d'exclusion stérique (SEC ou GPC)
 -

Partie III - Réactions et techniques de polymérisation : les polymérisations par étapes et les polymérisations en chaînes

1 - Classification des réactions de polymérisation

2 - Les réactions de polymérisation par étapes

- généralités
 - ✓ fonctionnalité des monomères
 - ✓ réactions mises en jeu
- synthèse de polymère linéaire
 - ✓ les différents systèmes de monomères
 - ✓ système $RA_2 + R'B_2$
 - ✓ système ARB
 - ✓ système RA_2
 - ✓ la théorie de Carothers
 - ✓ la théorie statistique
 - ✓ cinétique
 - ✓ la formation de cycles
 - ✓ la mise en œuvre
 - ✓ techniques de polymérisation particulières
 - ✓ polycondensation interfaciale
 - ✓ transestérification
 - ✓ polymérisation du sel de Nylon à l'état fondu
- synthèse de polymères tridimensionnels
- synthèse de copolymères
 - ✓ copolymères statistiques
 - ✓ copolymères alternés
 - ✓ copolymères séquencés ou à blocs

3 - Les réactions de polymérisation en chaîne

- **polymérisation radicalaire**
 - ✓ les amorceurs ou systèmes d'amorçage
 - ✓ mécanisme
 - ✓ cinétique
 - ✓ degré de polymérisation
 - ✓ phénomènes parasites
 - autoaccélération ou effet Trommsdorff-Norrish
 - réactions de transfert de chaîne
 - inhibition et retard
 - ✓ distribution des masses molaires
 - ✓ Influence de la température
 - ✓ mise en œuvre
 - **polymérisation en masse**
 - **polymérisation en solution**
 - **polymérisation en suspension**
 - **polymérisation en émulsion**
 - ✓ synthèse de copolymères

Résultats d'apprentissage (en Français) :

Un étudiant qui a suivi ce cours sera capable de :

RAUE 1 – Identifier la différence entre matériaux macromoléculaires polymères et les autres matériaux céramique, métallique, moléculaires.

RAUE 2 Savoir illustrer la structure chimique en formule développée d'un polymère après son indentation **RAUE 3** Représenter les architectures physiques des chaînes macromoléculaires au sein d'un polymère linéaire thermoplastique et réticulé élastomérique ou tridimensionnel thermodurcissable

RAUE 4 Savoir distinguer un polymère obtenu par polymérisation par étapes et un autre obtenu par polymérisation en chaînes et différencier entre les deux types de polymérisation

RAUE 5 Décrire la notion de masses macromoléculaires moyennes et le degré de polymolécularité et les calculer

RAUE 6 Exprimer la théorie de Carothers pour traiter les réactions de polymérisation par étapes en conditions stœchiométriques et non stœchiométriques. Mettre en relation et prédire les caractéristiques du produit polymère.

RAUE 7 Établir les lois cinétiques régissant les étapes de polymérisations radicalaires et comprendre la dépendance de la longueur des chaînes et de la vitesse de polymérisation avec l'amorceur et le monomère

RAUE 8 Classifier les procédés de polymérisation (en masse, en solution, en suspension et en émulsion) et savoir reconnaître les différences à l'échelle industrielle. Approfondir les procédés de polymérisation en suspension et en émulsion.

RAUE 9 Établir les lois cinétiques et de composition de chaînes dans le cas de copolymérisation radicalaire afin de comprendre les architectures des macromolécules finales obtenues : interpréter la dérive de compositions.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
RAUE 1 - Identifier la différence entre matériaux macromoléculaires polymères et les autres matériaux céramique, métallique, moléculaires. RAUE 2 Savoir illustrer la structure chimique en formule développée d'un polymère après son indentation	3	Partie I – Introduction – Définition des polymères, nomenclature et classifications	- power point - cours PDF - cours en distanciel et en présentiel - échantillons démonstratifs en classe
RAUE 3 Représenter les architectures physiques des chaînes macromoléculaires au sein d'un polymère linéaire thermoplastique et réticulé élastomérique ou tridimensionnel thermodurcissable	10	Partie II - Notions de macromolécules : enchaînement des unités, tacticité et	- power point - cours PDF - cours en distanciel et en présentiel

RAUE 4 Savoir distinguer un polymère obtenu par polymérisation par étapes et un autre obtenu par polymérisation en chaînes et différencier entre les deux types de polymérisation RAUE 5 Décrire la notion de masses macromoléculaires moyennes et le degré de polymolécularité et les calculer		masses macromoléculaires	- résolution d'exercices en groupe
RAUE 6 Exprimer la théorie de Carothers pour traiter les réactions de polymérisation par étapes en conditions stœchiométriques et non stœchiométriques. Mettre en relation et prédire les caractéristiques du produit polymère. RAUE 7 Etablir les lois cinétiques régissant les étapes de polymérisations radicalaires et comprendre la dépendance de la longueur des chaînes et de la vitesse de polymérisation avec l'amorceur et le monomère RAUE 8 Classifier les procédés de polymérisation (en masse, en solution, en suspension et en émulsion) et savoir reconnaître les différences à l'échelle industrielle. Approfondir les procédés de polymérisation en suspension et en émulsion. RAUE 9 Etablir les lois cinétiques et de composition de chaînes dans le cas de copolymérisation radicalaire afin de comprendre les architectures des macromolécules finales obtenues : interpréter la dérive de compositions.	17	Partie III - Réactions et techniques de polymérisation : les polymérisations par étapes et les polymérisations en chaînes	- power point - cours PDF - cours en distanciel et en présentiel - résolution d'exercices en groupe

Modes d'évaluation

Évaluation continue : 50 %

- ☐ TPC
- ☒ Examen sur table (50%)
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) : Présence/Participation

Évaluation final : 50 % :

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

Supports du cours :

- ☐ cours sur Moodle
- ☐ photocopies distribuées aux étudiants
- ☒ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- Polymer Chemistry – An introduction; Malcom Stevens; Oxford University Press
- La polymérisation : principes et applications ; Georges ODIAN ; **Polytechnica**

- Introduction à la chimie macromoléculaire ; Cours de chimie ; Georges Charpentier ; Lucien Monnerie ; **Masson**
- Polymères : Structures et propriétés ; Christian OUDET ; **MASSON**
- Chimie et physico-chimie des polymères ; Michel Fontanille ; Yves Gnanou ; **DUNOD**

Cours: Applications Pratiques de la Chimie

Code : 048APCCL6

Nombre de crédits : 4

Enseignant(e) (s) :

CST	Toufic Rizk
CEULN	
CEULS	

Département de référence :

SVT ☐ Chimie x 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	
Toufic Rizk	11		14		

Langue de l'enseignement : Française

Prérequis : 048STOCL3 - Bases de la stéréochimie et chimie organique, 048CSCCL1 - Chimie des solutions, 048MCLPL1 - Mécanique classique.

Descriptif de la matière en Français :

Un étudiant de Chimie se confronte au réel dans l'exercice de sa profession en laboratoire où il va mettre en œuvre des démarches scientifiques à fortes composantes expérimentales. Cette Unité d'Enseignement (UE) permet à ces étudiants d'acquérir des compétences, en lien étroit avec le Référentiel des Activités Professionnelles. Les expérimentations, observations (bien que théoriques parfois, surtout lorsque l'enseignement est à distance), questionnements, investigations, les prises d'initiative favorisent la compréhension de notions plus théoriques et Plus abstraites, tout en formant ces étudiants à une pratique soignée et experte des activités et pratiques de laboratoire.

La sécurité au laboratoire est primordiale et prioritaire. Les étudiants doivent maîtriser les règles de sécurité QHSSE (Qualité, Santé, Sécurité, Service et Environnement) afin d'adopter une attitude responsable et adaptée au travail individuel en laboratoire ou en équipe.

L'enseignement de cette UE vise également à développer l'autonomie, l'adaptabilité et la capacité de travailler en équipe. Pour cela, les activités proposées doivent favoriser la démarche active de l'étudiant en interaction avec ses pairs. A l'issue de cette UE, l'étudiant est capable de mener des recherches bibliographiques sur une espèce chimique, sur une réaction chimique ou sur un procédé industriel ; il est sensibilisé à la nécessité de participer à la veille technologique et scientifique ; il apprend à optimiser les conditions opératoires - choix des réactifs, du solvant et du catalyseur éventuel - afin d'augmenter le rendement et la cinétique d'une synthèse. Il dispose des connaissances et attitudes pour réaliser des économies d'énergie, pour utiliser des matières premières de substitution issues des agro ressources, pour explorer des voies de synthèses sans solvant (ou avec des solvants moins nocifs) ; le recyclage, la valorisation des déchets et la diminution des rejets dangereux pour l'environnement sont des aspects

essentiels présents dans cette UE. L'optimisation d'un protocole opératoire peut nécessiter la réalisation d'un plan d'expériences ainsi que l'exploitation des résultats expérimentaux qui en découlent. Une partie de l'enseignement de cette UE vise à repérer les différences entre une synthèse menée au laboratoire et sa réalisation dans un pilote. Ce changement d'échelle permet également de comprendre les étapes d'optimisation d'un procédé industriel.

Les étudiants sont autonomes sur le choix et la mise en œuvre de techniques physico-chimiques d'analyse afin de réaliser le suivi d'une synthèse ou d'une extraction, de caractériser un composé et de contrôler sa pureté. Les résultats expérimentaux sont exprimés avec une incertitude associée à un niveau de confiance lorsque cela est possible.

Enfin, l'aptitude à tenir un cahier de laboratoire et à rédiger un compte rendu constitue un enjeu essentiel de cette UE. L'étudiant doit pouvoir communiquer à l'écrit et à l'oral, en français et en anglais, afin de valoriser son travail et de réussir une bonne intégration au sein de son entreprise.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chap. 1 : La synthèse de l'Aspirine

- I. Introduction
- II. Protocoles opératoires
- III. Conditions opératoires
- IV. Concepts cinétiques
- V. Cristallisation
- VI. Recristallisation
- VII. Analyses
- VIII. Communication
- IX. Savoirs associés et compétences

Chap. 2 : La synthèse d'un Arôme

- I. Introduction
- II. L'arôme de banane
- III. Réaction d'estérification
- IV. Synthèse de l'acétate d'isoamyle
- V. Conclusion
- VI. Références

Chap. 3 : Les Émulsions

- I. Introduction
- II. Etymologie et Lexique
- III. Les types d'émulsions
- IV. Les aspects des émulsions
- V. Applications des types d'émulsions
- VI. Formulation
- VII. La stabilité d'une émulsion
- VIII. Les émulsifiants
- IX. Les émulsifiants simples
- X. Les émulsifiants complexes
- XI. Caractérisation des émulsions
- XII. Fabrication des émulsions
- XIII. Application des émulsions
- XIV. Conclusion

Chap. 4 : Les Phéromones

- I. Introduction
- II. Etymologie
- III. Les types de phéromones
- IV. La chimie des phéromones
- V. Les insecticides
- VI. La molécule active de quelques insecticides
- VII. Protocole de synthèse du DEET
- VIII. Réaction de synthèse
- IX. Masse théorique de DEET
- X. Analyse post-synthèse Conclusion
- XI. Références

Chap. 5 : Les savons et Détergents

- I. Introduction
- II. Détergents
- III. Savon de Marseille
- IV. La réaction de saponification
- V. Règles de sécurité : Tenue de sécurité, Consignes de sécurité
- VI. Tableau comparatif du matériel nécessaire : Principe du procédé à froid, Dispositif de refroidissement des différents types de savons de toilette par le procédé à froid, Préparation des solutions de soude par dilution d'une solution mère, Indications financières
- VII. Savon de ménage ou de lessive : Savon de ménage par le procédé à froid, Savon de lessive par le procédé mi- cuit, Indications financières
- VIII. Savon détergent en poudre : Matières premières, Processus de fabrication artisanale du savon en poudre, Indications financières
- VIII. Détergent liquide : Matières premières, Mode opératoire, Indications financières
- IX. Shampoing antipelliculaire aux huiles essentielles : Matières premières, Mode opératoire, Indications financières
- X. Conclusion

Résultats d'apprentissage (en Français) :

A l'issu de cette UE les étudiants seront capables :

- D'observer, questionner et investiguer les données chimiques (théories ou aspects pratiques) afin de favoriser la compréhension de ces notions qui restent souvent abstraites pour les étudiants,
- De se familiariser avec les règles de sécurité au laboratoire ou autre milieu similaire (Qualité, Santé, Sécurité, Service et Environnement),
- d'Adopter une attitude responsable au travail, individuelle au laboratoire ou en équipe,
- De développer l'autonomie et la capacité de travailler en équipe et de favoriser la démarche active des étudiants en interaction avec ses pairs afin de mener, correctement les travaux de recherches bibliographiques sur une espèce chimique, un travail pratique ou même un procédé industriel quelconque,
- D'optimiser les conditions opératoires et de repérer les différences entre une synthèse menée au laboratoire et sa réalisation dans un pilote,
- De communiquer à l'écrit et à l'oral en français et en anglais, les résultats afin de valoriser son travail et de réussir une bonne intégration au sein de son entreprise.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Investiguer les prises d'initiative afin de favoriser la compréhension de notions théoriques ; appliquer les règles de sécurité ; développer l'autonomie et optimiser les conditions opératoires	3	Chap. 1 : La synthèse de l'Aspirine	Power point, cours pdf, projets, films, visites possibles
Investiguer les prises d'initiative afin de favoriser la compréhension de notions théoriques ; appliquer les règles de sécurité ; développer l'autonomie et optimiser les conditions opératoires et rédiger un compte rendu	3	Chap. 2 : La synthèse d'un Arôme	Power point, cours pdf, projets, films, visites possibles
Investiguer les prises d'initiative; appliquer les règles de sécurité ; développer l'autonomie ; optimiser les conditions opératoires et rédiger un compte rendu	3	Chap. 3 : Les Émulsions	Power point, cours pdf, projets, films, visites possibles
Investiguer les prises d'initiative afin de favoriser la compréhension de notions théoriques ; appliquer les règles de sécurité ; développer l'autonomie et optimiser les conditions opératoires et rédiger un compte rendu	3	Chap. 4 : Les Phéromones	Power point, cours pdf, projets, films, visites possibles
Investiguer les prises d'initiative afin de favoriser la compréhension de notions théoriques ; appliquer les règles de sécurité ; développer l'autonomie et optimiser les conditions opératoires	3	Chap. 5 : Les savons et Détergents	Power point, cours pdf, projets, films, visites possibles

et rédiger un compte rendu			
----------------------------	--	--	--

Modes d'évaluation

Évaluation continue : 50 %

- X Examen sur table (50%)
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) :

Évaluation final : 50 % :

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

Supports du cours :

- Power Point,
- Documents PDF,
- Films

Références bibliographiques

- S. Peter, "Liquid vs powder detergents," IntertechPira publications, 2010;
- L.e.N.-R. HO TAN TAI, "Detergents of the 21st century." OCL, vol. 8, no. 2, 2001.
- Williamson, K.; Masters, K. Macroscale and Microscale Organic Experiments, 6th ed.; Cengage Learning: Belmont, 2011
- Lewis. Aspirin: A Curriculum Resource for Post-16 Chemistry Courses. Second ed.; Royal Society of Chemistry: London, 2003.
- AROME: Définition de AROME », » [En ligne]. Available: www.cnrtl.fr. 2015
- G.P.T.E.G.Z. Mohammad Aslam, «Esterification, » « Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology », 2000.
- J. H. L. e. F. E. Regnier, «« Pheromones », » Annual Review of Biochemistry, vol. 40, 1971.
- R. H. Wright, «Why Mosquito Repellents Repel, » Scientific American, vol. 233, July 1975.
- B. J.-S. Wang, «An interesting and successful organic experiment (The synthesis of N, N-diethyl-m-toluamide), » Journal of chemical education, Octobre 1974. - J. H. L. e. F. E. Regnier, «« Pheromones »,» Annual Review of Biochemistry, vol. 40, 1971.
- R. H. Wright, «Why Mosquito Repellents Repel,» Scientific American, vol. 233, July, 1975.
- B. J.-S. Wang, «An interesting and successful organic experiment (The synthesis of N,N-diethyl-m-toluamide),» Journal of chemical education, Octobre 1974.

Projet Long intégrateur

Code ECTS 048MIPLL6
Institution FS
Département DSV
Formation Licence
Crédits ECTS 6
Année 2021-2022

Langue Français ou anglais
Temps présentiel 60h
Charge de travail personnel de l'étudiant 150h
Prérequis

Semestre 6
Nom de l'enseignant Chercheur d'une équipe de 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

Stage de spécialisation

Code ECTS 048MISPM2
Institution FS
Formation Master
Crédits ECTS 9
Année 2023-2024
Semestre 2

Langue Français
Temps présentiel 200h
Charge de travail personnel de l'étudiant 225h
Prérequis

Présentation de l'UE

Développer et concevoir de nouveaux produits à la pointe des connaissances disciplinaires et des développements technologiques

Identifier, localiser et obtenir des données

Ce stage revient à une mobilité internationale ou nationale qui permet à l'étudiant de s'ouvrir vers des personnes hors contexte université lui permettant de vivre une nouvelle expérience.

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

Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple

Utiliser les outils informatiques de communication

Appliquer les mesures sécuritaires

Appliquer un protocole opératoire

Lister l'équipement et le matériel nécessaires pour une manipulation donnée.

Connaître les SVTs dans les différents champs et dimensions

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

Analyser d'une façon critique la littérature

Discuter les résultats expérimentaux

Identifier la littérature inhérente au champ de recherche concerné

Mettre en place un protocole expérimental

Rédiger un rapport synthétique

S'ouvrir à la diversité, des façons d'agir, des cultures, des environnements

Utiliser des outils numériques et effectuer des simulations pour conduire des études et rechercher des solutions,

Intégrer des connaissances pour formuler des jugements ; utiliser diverses méthodes pour communiquer clairement et sans ambiguïté ;

Se former tout au long de la vie.

Identifier, localiser et obtenir des données

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

Coopérer, se situer dans les interactions : décrire une organisation : ses objectifs, le partage de responsabilités, les liens hiérarchiques et professionnels, les tensions existantes etc. et situer sa position ; situer les enjeux d'évolution d'une situation complexe, définir des objectifs prenant en compte des attentes diverses (importance de diagnostic, méthode SWOT, etc.) ; faire partager ces objectifs et aller en chercher les ressources, mettre en place un suivi et s'initier aux méthodes de gestion de projet.

Décrire les différences de comportements, de culture, genre, métiers, etc. comme pouvant être également légitimes et non comme écarts à une norme

Analyser d'une façon critique la littérature

Discuter et comparer les résultats expérimentaux

Identifier la littérature inhérente au champ de recherche concerné

Rédiger un rapport synthétique

Organiser et préparer un plan de travail dans le temps alloué

Défendre ses arguments

Contenu et Méthodes

Ce stage est d'une durée de 9 semaines dans une entreprise ou dans une équipe de recherche ou dans une industrie. Le but de ce stage est de permettre à l'étudiant de travailler dans un des départements de l'industrie ou sur une thématique de recherche bien précise afin de contribuer à l'avancement du travail.

Modalités d'évaluation

- Exposé oral
- Rapport de stage

Communication

Code ECTS 048COMTM1
Institution FS
Département DSV

Langue Français
Temps présentiel 24h

Formation	Master	Charge de travail	
Crédits ECTS	4	personnel de	100h
Année	2023- 2024	l'étudiant	
Semestre	1	Prérequis	
Nom de l'enseignant	WAKIL Elie, Chloé Kolailat		
Horaire			

Présentation de l'UE

Partie communication orale

De tous les modes d'échange interpersonnel, la communication ressort comme l'activité la plus fréquente. Elle constitue donc l'assise du bon fonctionnement en équipe, en groupe de travail ou au sein d'une entreprise.

Savoir communiquer, c'est...

- a) Exprimer ses idées
- b) Ecouter et poser des questions
- c) Maintenir l'échange relationnel
- d) Donner du feed-back

Partie communication écrite

Le premier objectif de cette partie est de comprendre l'importance de l'efficacité de la communication écrite pour la valorisation de l'image de l'organisation. D'où l'introduction à différentes situations de communication écrite dans l'organisation telle que les principaux messages de communication interne. (La note, le compte rendu, le rapport, La lettre...)

Le second objectif de ce cours est de présenter aux élèves toutes les techniques à connaître afin de rédiger des documents utiles dans le monde actif. Du curriculum vitae en à la lettre de motivation, en passant par l'email de candidature et l'envoi d'une candidature spontanée, les élèves auront une idée claire du vocabulaire à employer selon la situation à laquelle ils font face.

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

Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple

Utiliser les outils informatiques de communication

Mettre en oeuvre une option stratégique

Légaliser le produit

Gérer l'entreprise

Superviser la réalisation de la production

RAUE

- ☐ Analyser une offre d'emploi
- ☐ Comprendre les codes de la communication écrite
- ☐ Développer des relations existantes
- ☐ Ecrire un CV
- ☐ Gérer une bonne communication en interne et en externe
- ☐ Identifier les pièges et erreurs de la communication écrite
- ☐ Reconnaître une meilleure connaissance de soi
- ☐ Rédiger une candidature spontanée par email ou lettre
- ☐ Rédiger une lettre de motivation ou un email
- ☐ Soutenir des relations plus significatives

Traitement et Analyse de Données

Code ECTS	048TADTM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	37.5h
Département	DPH		

Formation	Master	Charge de travail	
Crédits ECTS	6	personnel de	150h
Année	2023-2024	l'étudiant	
Semestre	1	Prérequis	
Nom de l'enseignant	ABBOUD MEHANNA Marie		
Horaire	BEJJANI Joseph, ZANTOUT Rola		
	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 classer 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 incertitude composée, une incertitude élargie	- Introduction à la théorie de la mesure : Catégories d'erreurs (aléatoires et systématiques) - Calculs d'incertitude en utilisant les outils statistiques (vs. Méthode classique) - 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	- Cours magistral - Travaux dirigés - Apprentissage par projet

Modalités d'évaluation

- Projets, examens écrits, partiels

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 Pujol, 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.

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

Elaborer et Mettre en oeuvre une option stratégique

Gérer l'entreprise

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 chacun dans le milieu socio-professionnel	•Droit de l'environnement international et au Liban • Droit du travail • Droit de la sécurité sociale • Droit commercial • droit des sociétés, des industries	- Cours magistral - Études de cas
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

Bases pour la démarche qualité

Code ECTS	048BDQTM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	10h
Département	DCH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	50h
Crédits ECTS	2	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	FRANSAOUI Christelle		
Horaire			

Présentation de l'UE

Le but primordial de ce cours est d'introduire les nouvelles exigences de la norme ISO 9001 :2015 - Système de Management de la Qualité (SMQ). D'appliquer ces exigences au travers de l'approche processus et l'utilisation des outils de mesure de la performance et d'amélioration continue comme base pour une gestion efficace de l'entreprise

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

-Master en technologie industrielle

Analyser un système de production tenant compte des normes de qualité

Auditer les systèmes qualité

Contrôler les indicateurs de performance

Documenter et gérer les systèmes qualité

Définir les points critiques: risques et opportunités

Elaborer un organigramme de fonction

Légaliser le produit

Superviser la réalisation de la production

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

- Appliquer la démarche au travers d'une étude de cas
- Comprendre les nouveaux principes de management de la qualité selon ISO 9001 :2015
- Décliner les différents types de processus et la cartographie
- Définir les besoins des clients
- Identifier et utiliser les indicateurs de performance comme outil d'amélioration continue
- Utiliser l'approche processus comme outil de gestion de l'entreprise
- Utiliser les différents documents qualité

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Comprendre les nouveaux principes de management de la qualité selon ISO 9001 :2015	- La norme ISO 9001 :2015 Termes et définitions	- Cours magistral - Travaux dirigés
Définir les besoins des clients	- Les différents types de clients Les besoins selon la matrice de KANO	- Cours magistral - Travaux dirigés
Décliner les différents types de processus et la cartographie	- Les trois types de processus La cartographie et l'interaction des processus	- Cours magistral - Travaux dirigés
Utiliser les différents documents qualité	- La pyramide documentaire Les procédures Les instructions - Les enregistrements	- Cours magistral - Travaux dirigés
Identifier et utiliser les indicateurs de performance comme outil d'amélioration continue	- Les différents types d'indicateurs Le PDCA	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travail sur le terrain
Appliquer la démarche au travers d'une étude de cas	- Etude de cas SMQ Choix d'une industrie	- Cours magistral - Travaux dirigés
Utiliser l'approche processus comme outil de gestion de l'entreprise	- L'analyse des risques	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travaux pratiques

Modalités d'évaluation

- Exposé oral
- Exposés de groupe

Références bibliographiques

- Norme ISO 9001 : 2015

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		

Présentation de l'UE

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) est le cœur d'une plate-forme 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

Saisir des données, analyser les résultats obtenus et générer des rapports automatiques

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/>

Thermodynamique des solutions

Code ECTS	048TSCCM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	15h
Département	DCH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	75h
Crédits ECTS	3	l'étudiant	
Année	2023- 2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	ABBOUD Maher		
Horaire			

Présentation de l'UE

Cette unité d'enseignement est proposée aux étudiants inscrits en Master de Technologies Industrielles.

Elle est dispensée au semestre 1 de la formation de Master. Elle a comme prérequis les unités d'enseignement Chimie des solutions et Thermodynamique. Elle suppose acquises les notions d'équilibres, d'évolution et de changement d'état.

Elle procure à l'étudiant les outils développés pour reconnaître et établir les lois qui régissent le comportement de mélanges à une température et pression données ainsi que lors du changement d'état. Ils établiront aussi le comportement des mélanges réels et comprendront comment l'écart à l'idéalité pourrait être interprété à l'aide du paramètre d'interaction entre les molécules.

Pour la première fois, ils découvriront le cas de mélanges homogène stables et non homogènes régis par une métastabilité ou instabilité permettant l'observation de régions de démixtion. Ils sauront établir, tracer et interpréter le comportement de tous ces mélanges.

Les résultats d'apprentissage de ce cours seront exploités comme base de compréhension du comportement des mélanges dans les réacteurs pour d'autres unités d'enseignement du cursus

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

Diriger la recherche et le développement

Identifier les besoins du marché

Mettre en œuvre la chaîne de production

Superviser la réalisation de la production

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

- Définir un système unitaire et binaire à T et P donnée, avec leurs différentes grandeurs thermodynamiques molaires et molaires partielles
- Etablir et interpréter les diagrammes Eutectique de solides ou de liquides presque totalement non miscibles.
- Etablir les conditions d'équilibres des systèmes unitaires et pluraire en équilibre de phase en vue de dresser leur diagramme d'équilibre isotherme et isobare dit de distillation.
- Etre en mesure d'analyser la stabilité et l'instabilité de phases par rapport à la diffusion moléculaire dans les mélanges et établir les domaines de démixtion dans les mélanges binaires binodale et spinodale (instabilité stricte et métastabilité)
- Etre en mesure d'interpréter le comportement des constituants d'un mélange binaire, parfait ou non, lors d'un refroidissement ou d'un chauffage et évaluer la composition des phases ainsi que la répartition de matières dans chacune des phases en équilibre (Théorème du moment chimique).

- Identifier dans les mélanges, le comportement du composé solvant et celui du soluté selon la notion de Raoult et de Henry
- Savoir identifier le comportement Azéotropique, l'interpréter (et établir ses coordonnées à l'aide de l'approximation de TROUTON
- Savoir traiter les diagrammes binaires des mélanges parfaits et réels en établissant les écarts au parfait à l'aide des grandeurs d'excès

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Etablir et interpréter les diagrammes Eutectique de solides ou de liquides presque totalement non miscibles.	- Chapitre V - Le modèle des solutions régulières MSR 6. - Solubilité nulle - EUTECTIQUE	- Cours magistral - Études de cas
Définir un système unitaire et binaire à T et P donnée, avec leurs différentes grandeurs thermodynamiques molaires et molaires partielles	- Chapitre I - Rappels sur les concepts 1 - Systèmes - états – variables- Grandeurs intensives et extensives 2 - Grandeurs molaires et grandeurs molaires partielles 3 - Fonctions d'état G - Variation de G en fonction de degré d'avancement - Equilibre et évolution - Potentiels chimiques	- Cours magistral
Etablir les conditions d'équilibres des systèmes unitaires et pluraire en équilibre de phase en vue de dresser leur diagramme d'équilibre isotherme et isobare dit de distillation.	- Chapitre II - Les systèmes parfaits 1 - Systèmes pluraire 1 – 1 Cas d'une phase gazeuse parfaite 1 – 2 -Cas d'une phase liquide parfaite 2 - Potentiel chimique et système polyphasique 3 - Principe de l'étude des équilibres 4 - Variance – Intérêt	- Cours magistral
Identifier dans les mélanges, le comportement du composé solvant et celui du soluté selon la notion de Raoult et de Henry	- Chapitre III - Les solutions binaires 1 - Les solutions parfaites 1.1- Les grandeurs de mélange I Définition générale II Grandeurs relatives au premier principe et au second principe 1.2- Remarques importantes sur la miscibilité 1.3- Equilibre liquide-gaz II Equilibre à T constante 1.3- Equilibre liquide-gaz II Equilibre à T constante II Equilibre à P constante 2- Les solutions réelles 2.1 Activité et	- Cours magistral
Savoir traiter les diagrammes binaires des mélanges parfaits et réels en établissant les écarts au parfait à l'aide des grandeurs d'excès	- Chapitre III - Les solutions binaires 1 - Les solutions parfaites 1.1- Les grandeurs de mélange II Définition générale II Grandeurs relatives au premier principe et au second principe 1.2-	- Cours magistral - Travaux dirigés

	Remarques importantes sur la miscibilité 1.3- Equilibre liquide-gaz II Equilibre à T constante 1.3- Equilibre liquide-gaz II Equilibre à T constante II Equilibre à P constante 2- Les solutions réelles 2.1 Activité e	
Etre en mesure d'interpréter le comportement des constituants d'un mélange binaire, parfait ou non, lors d'un refroidissement ou d'un chauffage et évaluer la composition des phases ainsi que la répartition de matières dans chacune des phases en équilibre (Théorème du moment chimique).	- Chapitre III - Les solutions binaires 1.3- Equilibre liquide-gaz II Equilibre à T constante 1.3- Equilibre liquide-gaz II Equilibre à T constante II Equilibre à P constante	- Cours magistral
Savoir identifier le comportement Azéotropique, l'interpréter (et établir ses coordonnées à l'aide de l'approximation de TROUTON	- Chapitre IV - Système binaire liquide - stabilité par rapport à la diffusion transition liquide-liquide ou démixtion) 1 - Critère de stabilité 1.1 - Affinité 1.2 Condition d'équilibre 1.3 Critère de stabilité 2 - Etude du domaine de stabilité 2.1 Potentiel chimique 2.2 Enthalpie libre - enthalpie libre de mélange (domaines de stabilité et d'instabilité) 3 - Diagrammes de phases 3.1 - Diagramme d	- Cours magistral
Etre en mesure d'analyser la stabilité et l'instabilité de phases par rapport à la diffusion moléculaire dans les mélanges et établir les domaines de démixtion dans les mélanges binaires binodale et spinodale (instabilité stricte et métastabilité)	- Chapitre IV - Système binaire liquide - stabilité par rapport à la diffusion transition liquide-liquide ou démixtion) 3 - Diagrammes de phases 3.1 - Diagramme de phase et température (BINODALE et SPINODALE) 3.2 - Répartition de matière dans le domaine diphasique (règle du moment chimique) Chapitre V - Le modèle des solutions régulières MSR 1 - Le modèle - l'enthalpie d'excès 2 - Paramètre d'intera	- Cours magistral

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Participation

Références bibliographiques

- Les nouveaux précis Bréal – BREAL- « Thermodynamiques, Matériaux Inorganiques; Cours méthodes exercices résolus » J . MESPLEDE
- « Thermodynamique chimique » J.P. BEYNIER ; J. MESPLEDE- BREAL

- "Thermochimie" ; Exercices corrigés; Christian PICARD ; De BOECK Université
- « Nouveaux Cours de Chimie » ; Jean Claude MALLET, Roger FOURNIER, Chimie Cours 2ème année MP/PT-PSI-PC
- « Thermodynamique de la réaction chimique, Rappels de Cours Exercices et problèmes corrigés » ; Jean Pierre TROUILHET, ELLIPSES
- Cours de chimie, thermodynamique chimique, P MORLAES ; VUIBERT
- Précis de chimie Cours exercices résolus, Thermodynamique- Cinétique chimique ; J. MESPLEDE JL, QUEYREL, BREAL
- Thermochimie, Diagrammes binaires, Elaboration des métaux ; Puissances, Prépas BREAL
- H-Prépa Chimie, 2ème année MP-MP* PSI, PSI*, PT, PT* ; Hachette supérieure
- Thermodynamique chimique, M ; CHABANEL, ELLIPSES

Bases du génie des procédés

Code ECTS	048BFCCM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	10h
Département	DCH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	50h
Crédits ECTS	2	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	LOUKA Nicolas		
Horaire			

Présentation de l'UE

Ce cours a pour but d'introduire les étudiants aux bases du génie des procédés en présentant les bilans matière : Eléments de Transferts de Chaleur : approche à l'identification des chaleurs massiques. Notions de bilan de matière, chaleur et énergie ; lois globale et locale. Principaux modes de transmission de la chaleur : par conduction, par convection et par rayonnement ; calcul du coefficient global K, application à l'échangeur de chaleur ; pertes thermiques, calorifugeage. Eléments de Thermodynamique : systèmes, états, phases, équilibres, etc. Échangeurs de chaleur et évaporateurs à simple, double et triple effet, établissement des bilans de matière et d'énergie, alimentation à co-courant et à contre-courant, calcul du ΔT_m , contrôle des paramètres d'entrée et de sortie, capacité d'évaporation, appareillage, coût énergétique, optimisations.

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

Calculer la capacité des procédés
 Diriger la recherche et le développement
 Evaluer la pertinence des processus
 Mettre en œuvre la chaîne de production
 Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit

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

- Calculer les coefficients de transfert de chaleur par convection, conduction et rayonnement.
- Choisir, comparer et discuter les différents processus de transfert de chaleur dans un échangeur.
- Concevoir et calculer des bilans de matière, chaleur et énergie.
- De discuter les résultats obtenus suite à une recherche personnelle sur les échangeurs de chaleur
- Définir et évaluer les flux et les pertes de chaleur à travers des murs plans et des parois cylindriques
- De rédiger une synthèse sur un type d'échangeur de chaleur
- Discuter et juger l'adéquation entre les différents types d'échangeurs et la nature des produits.

- Etudier les processus de transfert de chaleur et de changement de phase dans un échangeur.

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Concevoir et calculer des bilans de matière, chaleur et énergie.	- Chapitre I. Introduction au transfert de chaleur 1- Introduction 2- Modes de transfert de chaleur 3- Notions de base (chaleur latente, flux de chaleur, etc.)	- Cours magistral
Définir et évaluer les flux et les pertes de chaleur à travers des murs plans et des parois cylindriques	- Chapitre II. Transfer de chaleur par conduction 1- Hypothèse de Fourier 2- Conductivité thermique 3- Transfert de chaleur dans un régime permanent 4- Bilan thermique 5-Transfert unidirectionnel en régime permanent dans un mur simple 6- Transfert unidirectionnel en régime permanent dans un mur composite 7-Transfert unidirectionnel dans un cylindre creux 8-Transfert unidirectionnel dans un cylindre	- Cours magistral
Choisir, comparer et discuter les différents processus de transfert de chaleur dans un échangeur.	- Chapitre V. Les échangeurs de chaleurs Les échangeurs tubulaires simples et co-axiaux à co-courant Les échangeurs tubulaires simples à contre courant Rapport thermique Calcul de NUT et l'efficacité d'un échangeur	- Cours magistral
Discuter et juger l'adéquation entre les différents types d'échangeurs et la nature des produits.	- Chapitre V. Les échangeurs de chaleurs Les échangeurs tubulaires simples et co-axiaux à co-courant Les échangeurs tubulaires simples à contre courant Rapport thermique Calcul de NUT et l'efficacité d'un échangeur	- Cours magistral
De discuter les résultats obtenus suite à une recherche personnelle sur les échangeurs de chaleur	- Chapitre V. Les échangeurs de chaleurs Les échangeurs tubulaires simples et co-axiaux à co-courant Les échangeurs tubulaires simples à contre courant Rapport thermique Calcul de NUT et l'efficacité d'un échangeur	- Cours magistral
Etudier les processus de transfert	- Chapitre II. Transfer de chaleur par conduction 1- Hypothèse de Fourier 2- Conductivité	- Cours magistral

de chaleur et de changement de phase dans un échangeur.	thermique 3- Transfert de chaleur dans un régime permanent 4- Bilan thermique 5-Transfert unidirectionnel en régime permanent dans un mur simple 6- Transfert unidirectionnel en régime permanent dans un mur composite 7-Transfert unidirectionnel dans un cylindre creux 8-Transfert unidirectionnel dans un cylindre	
Calculer les coefficients de transfert de chaleur par convection, conduction et rayonnement.	- Chapitre II. Transfer de chaleur par conduction 1- Hypothèse de Fourier 2- Conductivité thermique 3- Transfert de chaleur dans un régime permanent 4- Bilan thermique 5-Transfert unidirectionnel en régime permanent dans un mur simple 6- Transfert unidirectionnel en régime permanent dans un mur composite 7-Transfert unidirectionnel dans un cylindre creux 8-Transfert unidirectionnel dans un cylindre	- Cours magistral
De rédiger une synthèse sur un type d'échangeur de chaleur	- Chapitre V. Les échangeurs de chaleurs Les échangeurs tubulaires simples et co-axiaux à co-courant Les échangeurs tubulaires simples à contre courant Rapport thermique Calcul de NUT et l'efficacité d'un échangeur	- Cours magistral - Recherche de matériel de référence en ligne et en bibliothèque

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel

Références bibliographiques

Mafart, P.1991 Génie industriel alimentaire. Tome I: Les procédés physiques de conservation, Tec & Doc -Lavoisier, Paris.

* Le Meste M. et Colas B. (coordonnateurs) 1990. L'eau dans les procédés de transformation et de conservation des aliments (les cahiers de l'ENS.BANA N° 7). Tec & Doc -Lavoisier, Paris.

* Cheftel, J.C, Cheftel, H 1992. Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments, Vol 1.Tec & Doc Lavoisier, Paris

* Cheftel, J.C., Cheftel, H., Besançon, P. 1992. Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments, Volume 2. Tec & Doc - Lavoisier, Paris.

* Bimbenet, J.-J., Loncin, M. 1995. Bases du génie des procédés alimentaires, Masson, Paris.

Storck A.,et Grevillot G. 1993. Génie des procédés, Tec & Doc Lavoisier, Paris.

* Nadeau J. -P. et Puiggali J.-R. 1995. Séchage, des procédés physiques aux procédés industriels, Tec & Doc Lavoisier, Paris.

* Fauduet H. 1997. Principes fondamentaux du génie des procédés et de la technologie chimique. Aspect théorique et pratique. Tec & Doc -Lavoisier, Paris.

Génie des procédés industriels 1

Code ECTS	048GP1CM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	22h
Département	DCH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	100h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant	LOUKA Nicolas		
Horaire			

Présentation de l'UE

Cette matière est consacrée aux procédés de conservation, réduisant l'activité de l'eau par son élimination.

- Introduction portant sur la relation eau-matière, détermination du degré de liberté et de l'activité de l'eau.

- Elimination de l'eau: par ébullition, évaporation sous vide, échangeurs de chaleur et évaporateurs à simple, double et triple effet, entraînement, atomisation, séchage multi-étages et lyophilisation; aspect théorique, facteur limitant, établissement des bilans de matière et d'énergie, contrôle des paramètres d'entrée et de sortie, capacité d'évaporation, appareillage, coût énergétique, optimisations.

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

Diriger la recherche et le développement

Evaluer les coûts de la production

Superviser la réalisation de la production

Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit

Planifier la chaîne de production

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

- Calculer la consommation énergétique des opérations d'élimination de l'eau par convection forcée ainsi que la capacité évaporatoire d'un sécheur et Identifier les facteurs limitants du séchage.
- Calculer le degré de liberté de l'eau dans un produit quelconque.
- Etudier l'adéquation entre le mode de séchage (atomisation) et le produit et Calculer la consommation énergétique des opérations d'élimination de l'eau par atomisation et par lyophilisation.
- Etudier l'adéquation entre le mode de séchage (ébullition) et le produit ; Calculer la consommation énergétique des opérations d'élimination de l'eau par ébullition. et par convection forcée
- Étudier l'adéquation entre le mode de séchage (lyophilisation) et le produit et Calculer la consommation énergétique des opérations d'élimination de l'eau et Interpréter une cinétique du séchage.
- Prédire les paramètres à la sortie d'un sécheur en fonction des paramètres d'entrée et Evaluer l'effet du prétraitement des fruits et légumes sur la vitesse de séchage et sur les qualités finales du produit séché.

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Calculer le degré de liberté de l'eau dans un produit quelconque.	- Relation eau matière	- Cours magistral - Études de cas

Étudier l'adéquation entre le mode de séchage (lyophilisation) et le produit et Calculer la consommation énergétique des opérations d'élimination de l'eau et Interpréter une cinétique du séchage.	- Elimination de l'eau par lyophilisation	- Cours magistral - Études de cas
Etudier l'adéquation entre le mode de séchage (ébullition) et le produit ; Calculer la consommation énergétique des opérations d'élimination de l'eau par ébullition. et par convection forcée	- Elimination d'eau par ébullition, Elimination d'eau par entraînement à l'air	- Cours magistral - Études de cas
Etudier l'adéquation entre le mode de séchage (atomisation) et le produit et Calculer la consommation énergétique des opérations d'élimination de l'eau par atomisation et par lyophilisation.	- Elimination de l'eau par atomisation simple et double étage	- Cours magistral - Études de cas
Calculer la consommation énergétique des opérations d'élimination de l'eau par convection forcée ainsi que la capacité évaporatoire d'un sécheur et Identifier les facteurs limitants du séchage.	- Elimination d'eau par entraînement à l'air	- Cours magistral
Prédire les paramètres à la sortie d'un sécheur en fonction des paramètres d'entrée et Evaluer l'effet du prétraitement des fruits et légumes sur la vitesse de séchage et sur les qualités finales du produit séché.	- Elimination d'eau par entraînement à l'air	- Cours magistral - Études de cas

Modalités d'évaluation

- Examen écrit

Références bibliographiques

- * Mafart, P., Béliard E.1992 Génie industriel alimentaire. Tome II: Techniques séparatives, Tec & Doc - Lavoisier, Paris.
- * Cheftel, J.C, Cheftel, H 1992. Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments, Vol 1.Tec & Doc Lavoisier, Paris
- * Cheftel, J.C., Cheftel, H., Besançon, P. 1992. Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments, Volume 2. Tec & Doc - Lavoisier, Paris.
- * Bimbenet, J.-J., Loncin, M. 1995. Bases du génie des procédés alimentaires, Masson, Paris.
- * Storck A.,et Grevillot G. 1993. Génie des procédés, Tec & Doc Lavoisier, Paris.

- * Nadeau J. -P. et Puiggali J.-R. 1995. Séchage, des procédés physiques aux procédés industriels, Tec & * Doc Lavoisier, Paris.
- * Fauduet H. 1997. Principes fondamentaux du génie des procédés et de la technologie chimique. Aspect théorique et pratique. Tec & Doc -Lavoisier, Paris.
- * Techniques de l'ingénieur.

Les domaines de la chimie industrielle 1

Code ECTS	048DC1CM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	29.5h
Département	DCH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	125h
Crédits ECTS	5	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de	SALAMEH Dominique, Chabel		
l'enseignant	Afif, Nizar Kassis		
Horaire			

Présentation de l'UE

Ce cours a pour but d'introduire les domaines de la chimie industrielle de base, Organique et Inorganique. Certaines industries parachimiques sont exploitées également dans ce cours. Les enseignements continuent avec les méthodes de traitement des pollutions industriels, les déchets solides, effluents liquides et émanations gazeux. Ce cours permet aussi aux étudiants de réunir toutes les informations de l'industrie pharmaceutique en une vision pratique et ciblée, leur permettant ainsi d'intégrer de nombreux départements de ce type d'industrie.

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

Analyser un système de production tenant compte des normes de qualité
 Comprendre l'organisation d'une entreprise et son fonctionnement
 Calculer la capacité des procédés
 Elaborer les tableaux de bords directionnels
 Identifier les besoins du marché
 Mettre en oeuvre la chaîne de production
 Monter une chaîne de production
 Piloter la chaîne de production
 Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit

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

- Expliquer la notion d'émissions atmosphériques et son cadre réglementaire
- Expliquer le principe de mesure des différents équipements de control des rejets atmosphériques industriels
- Choisir l'équipement adéquat dépendamment du polluant et des conditions opérationnelles
- Calculer les paramètres de conception de quelques équipements de control.
- Expliquer les procédés de production des engrais inorganiques
- Classer les déchets solides et liquides par typologie et Expliquer les procédés de traitement des déchets solides et liquides
- Expliquer certains procédés de production parachimiques
- Expliquer les processus et procédés de raffinage du pétrole
- Expliquer les processus de formulation du pétrole
- Définir les principaux produits du diagramme ternaire $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{CaO}$
- Comprendre ce qu'est l'Industrie Pharmaceutique, avec son historique et ses défis.
- Savoir différencier le médicament princeps du médicament générique, et différencier tous les sous-types de génériques.

- Identifier la notion de Bioéquivalence et des essais cliniques avec les 4 phases, ainsi que les procédures d'AMM (Autorisation de mise sur les Marché).
- Connaître toutes les formes galéniques pharmaceutiques
- Savoir identifier les composants de toute substance médicamenteuse, en différenciant le Principe Actif des Excipients, et le rôle de chaque composant.
- Connaître les principaux composants et matières premières utilisés en industrie
- Être en mesure de comprendre tous les principaux procédés industriels
- Schématiser l'organisation d'une industrie pharmaceutique, en visionnant tous les départements, leur rôles respectifs, les procédés qui les lient, et la structure interne de chaque département. Assimiler le « work-flow » de l'industrie pharmaceutique : Production, QA (CAPAs et Audits), QC (analyses, équipements, études de stabilité), RA, R&D (développement de nouveaux médicaments, phases de recherches), PEU, HSE, Supply Chain, HR, Marketing, Sales.
- Assimiler les nombreuses réglementations de l'industrie pharmaceutique : GMP, cGMP, ISO, SOP, procédés et documents du QA, GDP, avec exemples pratiques à l'appui.
- Introduction au Marketing Pharmaceutique. Être en mesure de comprendre et d'appliquer les notions globales de politiques du marketing Ph : Produit, Marché, Prix, Distribution et Communication. Structure d'un département de marketing au sein d'une industrie pharmaceutique, et ses connections inter-industrielles. Analyses IMS/IQVIA, procédés de communication marketing pharmaceutique, styles de direction, études du marché et de la concurrence, SWOT analysis.

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Expliquer la notion d'émissions atmosphériques et son cadre réglementaire	Introduction Règlementations libanaise et internationales	Cours Magistral (1 heure) Projet
Expliquer le principe de mesure des différents équipements de control des rejets atmosphériques industriels Choisir l'équipement adéquat dépendamment du polluant et des conditions opérationnelles	Traitement des effluents gazeux industriels : différentes méthodes de réduction des émissions	Cours Magistral (2.5 heures) Projet
Calculer les paramètres de conception de quelques équipements de control.	Dimensionnement des équipements de contrôle : ESP, cyclone, colonne d'absorption, etc.	Cours Magistral (2.5 heures) Projet
Expliquer les procédés de production des engrais inorganiques	La production des engrais L'utilisation et la formulation des engrais	Cours magistral
Classer les déchets solides et liquides par typologie et Expliquer les procédés de traitement des déchets solides et liquides	Les déchets fermentescibles, les déchets recyclables et les déchets inertes. • Les déchets dangereux et les déchets et effluents industriels	Cours magistral Etudes de cas
Expliquer certains procédés de production parachimiques	Les alliages, les acides et les bases, les encres, le papier, les explosifs	Cours magistral Travail sur le terrain

Expliquer les processus et procédés de raffinage du pétrole	Le forage du pétrole La distillation atmosphérique La distillation sous vide	Cours magistral
Expliquer les processus de formulation du pétrole	Les essences et leur formulation Les iso-octanes et les Iso-octènes	Cours magistral
Définir les principaux produits du diagramme ternaire $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{CaO}$	Les ciments, les céramiques et les verres	Cours magistral
Comprendre ce qu'est l'Industrie Pharmaceutique, avec son historique et ses défis.	Chapitre I : Introduction à l'industrie pharmaceutique	Cours magistral
Savoir différencier le médicament princeps du médicament générique, et différencier tous les sous-types de génériques.	Chapitre I : Introduction à l'industrie pharmaceutique	Cours magistral
Identifier la notion de Bioéquivalence et des essais cliniques avec les 4 phases, ainsi que les procédures d'AMM (Autorisation de mise sur les Marché).	Chapitre I : Introduction à l'industrie pharmaceutique	Cours magistral
Connaître toutes les formes galéniques pharmaceutiques : tous les types de comprimés, capsules, gélules, solutions orales et autres, voies rectales, vaginales, parentérales, dermiques, respiratoires, ORL, oculaires etc... et de là, identifier la stratégie de fabrication d'une industrie pharmaceutique.	Chapitre II - Formes galéniques des médicaments	Cours magistral
Savoir identifier les composants de toute substance médicamenteuse, en différenciant le Principe Actif des Excipients, et le rôle de chaque composant.	Chapitre III - Matières premières pour l'industrie pharmaceutique	Cours magistral

Connaître les principaux composants et matières premières utilisés en industrie pharmaceutique, à savoir les PA, les excipients de toutes les formes galéniques, les matériaux d'emballages primaires et secondaires, avec tous les avantages et inconvénients du choix de chaque matériel.	Chapitre III - Matières premières pour l'industrie pharmaceutique	Cours magistral
Être en mesure de comprendre tous les principaux procédés industriels pharmaceutiques : Granulation humide, à sec, mixage direct, compression, enrobage, packaging etc..., d'identifier les machines et appareils utilisés, et différencier la fabrication continue de la fabrication par lots.	Chapitre IV - Procédés industriels pour la fabrication des médicaments	Cours magistral
Schématiser l'organisation d'une industrie pharmaceutique, en visionnant tous les départements, leur rôles respectifs, les procédés qui les lient, et la structure interne de chaque département. Assimiler le « work-flow » de l'industrie pharmaceutique : Production, QA (CAPAs et Audits), QC (analyses, équipements, études de stabilité), RA, R&D (développement de nouveaux médicaments, phases de recherches), PEU, HSE, Supply Chain, HR, Marketing, Sales.	Chapitre V - Organisation de l'industrie pharmaceutique	Cours magistral
Assimiler les nombreuses réglementations de l'industrie pharmaceutique : GMP, cGMP, ISO, SOP, procédés et documents du QA, GDP, avec exemples pratiques à l'appui.	Chapitre VI - Régulations de l'industrie pharmaceutique	Cours magistral
Introduction au Marketing Pharmaceutique. Être en mesure de comprendre et d'appliquer les	Chapitre VII – Marketing Pharmaceutique	Cours magistral

notions globales de politiques du marketing Ph : Produit, Marché, Prix, Distribution et Communication. Structure d'un département de marketing au sein d'une industrie pharmaceutique, et ses connections inter-industrielles. Analyses IMS/IQVIA, procédés de communication marketing pharmaceutique, styles de direction, études du marché et de la concurrence, SWOT analysis.		
---	--	--

Modalités d'évaluation

- Projets, travail sur le terrain, examens écrits

Références bibliographiques

- - Chimie Industrielles, Dunod, France
- International Standard ISO 14040
- - Salameh, D., Maamari, O., Mrad, M., 2014. Manuel de la gestion des déchets d'activités de soins. Edition arcenciel. ISBN 7-2780-0-9953-978
- - Strehaiano, P., Salameh, D., Maalouf, M. (2013). Manuel de Microbiologie Industrielle. Edition Faculté des sciences, Université Saint-Joseph. ISBN 9953-455-43-0.
- - Incineration technologies : Springer editions, Alfon Buekens, 2012
- Les polluants et les techniques d'épuration des fumées, Stéphane Biocchi, Lavoisier Tec & Doc, 1998
- Air pollution control equipment calculations, Louis Theodore, Wiley, 2008
- USEPA air pollution control cost manual, 2002 & 2017

Projet Long Intégrateur- M1

Code ECTS	048PLIMM1	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	60h
Département	DCH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	200h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	
Année	2023- 2024	Prérequis	
Semestre	1		
Nom de l'enseignant			
Horaire			

Présentation de l'UE

Le projet long intégrateur a un double objectif :

- conduire l'étudiant à utiliser l'ensemble des connaissances qu'il a acquises dans les diverses unités d'enseignement. Ce projet montre la complémentarité des disciplines, la cohérence du cursus et contribue à développer une vision systémique de la spécialité à l'étudiant ;
- apprendre à gérer un projet, surmonter les contraintes (organisation, délais, satisfaction du «client»), s'attaquer à du concret et travailler en équipe.

En M1 (S9), l'étudiant applique à un sujet très spécialisé ce qu'il a acquis en termes de concepts.

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

Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple
 Utiliser les outils informatiques de communication
 Appliquer les mesures sécuritaires
 Analyser un système de production tenant compte des normes de qualité
 Identifier les produits à risque
 Appliquer un protocole opératoire
 Lister l'équipement et le matériel nécessaires pour une manipulation donnée.
 Utiliser les techniques de base de la biochimie, biologie moléculaire, microbiologie, chimie
 Rédiger un rapport synthétique
 Calculer la capacité des procédés
 S'ouvrir à la diversité, des façons d'agir, des cultures, des environnements
 Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit
 Mettre en oeuvre des propositions pour résoudre une problématique proposée par l'industriel
 Evaluer la faisabilité de l'entreprise en tenant compte des données socio-économique, environnementales et éthiques
 Utiliser des outils numériques et effectuer des simulations pour conduire des études et rechercher des solutions
 Intégrer des connaissances pour formuler des jugements

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

S'autoévaluer (portfolio) et préparer son projet personnel et professionnel ;
 Analyser des situations de changement, les raisons de conflits et l'élaboration de compromis
 S'organiser, avoir des méthodes de travail, de la documentation à la gestion de son temps
 Travailler en équipe
 Faire une synthèse bibliographique
 Tester une hypothèse

Contenu et Méthodes

Il s'agit de résoudre par la recherche une problématique d'ordre industrielle
 L'étudiant intègre une équipe de recherche et travaillera sur une thématique à application industrielle.

Modalités d'évaluation

- Prestation orale
- Rapport de stage
- Stage scientifique de long séjour
- Travail sur terrain

Références bibliographiques

Suivant la thématique

SEM8

Entrepreneurship

Code du cours 048ETPTM2

ECTS	Enseignants	Cours	TD	TP	Evaluation		
6					Evaluation partielle		Final
					50%		50%

5 h	Maria Frangieh/Georges Salloum	Intervention : Introduction to Entrepreneurship							
12 h	Antoine Matar	Accounting				Examen	écrit		
12h	Pierre Sebaalani	Finance							Examen écrit
5h	Georges Salloom	Entrepreneurship							
5h	Maria Frangieh	Emotional intelligence							

Langue de l'enseignement : English- French _____

Matière : Obligatoire x Optionnelle ☐ Optionnelle ouverte ☐

RAP :

Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple

Utiliser les outils informatiques de communication

Communiquer en classe

Comprendre l'organisation d'une entreprise et son fonctionnement

Définir la politique financière

Elaborer un organigramme de fonction

Calculer la capacité des procédés

Evaluer la pertinence des processus

Evaluer les coûts de la production

S'ouvrir à la diversité, des façons d'agir, des cultures, des environnements

Décider des options stratégiques

Identifier les besoins du marché

Légaliser le produit

Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit

Résultats d'apprentissage RAUE (en Français) :

- Explorer les compétences, les traits de caractère et les comportements associés à l'entrepreneur, en examinant ce qui est connu sur "l'esprit entrepreneurial".
- Analyser le contexte actuel marqué par une période de récession, de mutation et d'instabilité, en évaluant les conséquences sur les opportunités entrepreneuriales.
- Évaluer la créativité, l'innovation et la faisabilité des projets entrepreneuriaux, en mettant l'accent sur les nouveaux modèles d'entrepreneuriat tels que le libre-service, le B2C, le C2C, les co-productions et la consommation collaborative.
- Identifier les activités et les utilisateurs associés à la comptabilité.
- Expliquer les fondements de la comptabilité : éthique, principes et hypothèses.
- Énoncer l'équation comptable et définir ses composantes. Décrire comment les comptes, les débits et les crédits sont utilisés pour enregistrer les transactions commerciales.
- Analyser les effets des transactions commerciales sur l'équation comptable.

- Indiquer comment un journal est utilisé dans le processus d'enregistrement. Expliquer comment un grand livre et le report aident dans le processus d'enregistrement.
- Décrire les quatre états financiers et comment ils sont préparés. Établir un bilan de vérification.
- Comparer l'impact sur la communication financière selon les normes comptables internationales et américaines, ainsi que les procédures du processus comptable selon les PCGR et les IFRS.
- Expliquer le principe de la comptabilité d'exercice et les raisons des écritures d'ajustement.
- Préparer les écritures d'ajustement pour les reports et les provisions.
- Décrire la nature et l'objectif d'un bilan ajusté.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Descriptif de la matière en Anglais

Introduction to Entrepreneurship

The aim of the intervention is to raise awareness regarding the concept of entrepreneurship. It describes the role of entrepreneurs, analyzes the action of creating wealth and / or employment by creating or taking over a business; explains the different forms of entrepreneurship; discusses the concepts of creativity, innovation and benefit for the market and supports the idea of risk taking for the entrepreneur.

Accounting

The objective of this course is to provide an overview of the conceptual and regulatory framework that underpins financial accounting and an understanding of the content and structure of the financial statements to be able to read financial statements and understand what financial statements can and cannot tell about a commercial or industrial institution.

This course introduces the types of financial accounting information encountered in managerial lives, it is a basic guide to start from bookkeeping to cover all accounting concepts and important managerial reporting tools that support the making of the appropriate managerial decisions.

Finance

This course aims to familiarize the students with the concepts of finance and explain to them the basic elements of the financial markets. Examples will help applying in practice the theories discussed.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Introduction to Entrepreneurship

- Part I: The entrepreneur, self-portraits. Skills, character traits, behaviors; what is known about the "entrepreneurial spirit".
- Part II: The current context. A period of recession / mutation / instability. Consequences on entrepreneurial opportunities.
- Part III: Creativity, innovation & feasibility of entrepreneurial projects.
- Part IV: New models of entrepreneurship: all free, B2C, C2C, co-productions, collaborative consumption.
- Part V: New functions of the Entrepreneurship model. Social business, the management of common goods.
- Part VI: The dilemmas of entrepreneurs. Risk taking, sustainable development, privacy, compensation.
- Part VII: Seminars - Entrepreneur Testimonials

Accounting

Chapter I – Accounting in action and recording process.

1. Identify the activities and users associated with accounting.
2. Explain the building blocks of accounting: ethics, principles, and assumptions.
3. State the accounting equation and define its components. Describe how accounts, debits, and credits are used to record business transactions.
4. Analyze the effects of business transactions on the accounting equation.

5. Indicate how a journal is used in the recording process. Explain how a ledger and posting help in the recording process.
6. Describe the four financial statements and how they are prepared. Prepare a trial balance.
7. Compare the impact in financial reporting under international accounting standards and U.S. standards and the procedures for the accounting process under GAAP and IFRS.

Chapter II – Adjusting the accounts and completing the accounting cycle

1. Explain the accrual basis of accounting and the reasons for adjusting entries.
2. Prepare adjusting entries for deferrals.
3. Prepare adjusting entries for accruals.
4. Describe the nature and purpose of an adjusted trial balance.
5. Prepare closing entries and a post-closing trial balance.
6. Explain the steps in the accounting cycle and how to prepare correcting entries.
7. Identify the sections of a classified balance sheet.
8. Compare the procedures for adjusting entries and the closing process under GAAP and IFRS.

Chapter III – Accounting for merchandising operations

1. Describe merchandising operations and inventory systems.
2. Record purchases under a perpetual inventory system.
3. Record sales under a perpetual inventory system.
4. Compare a multiple-step with a single-step income statement.
5. Record purchases and sales under a periodic inventory system.
6. Compare the accounting for merchandising under GAAP and IFRS.

Chapter IV – Inventories

1. Discuss how to classify and determine inventory.
2. Apply inventory cost flow methods and discuss their financial effects.
3. Indicate the effects of inventory errors on the financial statements.
4. Explain the statement presentation and analysis of inventory.
5. Apply the inventory cost flow methods to perpetual inventory records.
6. Describe the two methods of estimating inventories.
7. Compare the accounting for inventories under GAAP and IFRS.

Chapter V – Accounting information systems

1. Explain the basic concepts of an accounting information system.
2. Describe the nature and purpose of a subsidiary ledger.
3. Record transactions in special journals.
4. Compare accounting information systems under GAAP and IFRS.

Chapter VI – Statement of cash flows

1. Discuss the usefulness and format of the statement of cash flows.
2. Prepare a statement of cash flows using the indirect method.
3. Analyze the statement of cash flows.
4. Statement of Cash Flows Using the Direct Method.
5. Use a worksheet to prepare the statement of cash flows using the indirect method.
6. Use the T-account approach to prepare a statement of cash flows.
7. Compare the procedures for the statement of cash flows under GAAP and IFRS.

Finance

Chapitre I. Introduction

- 1- Introduction of the basic concepts.
- 2- Risk and return.
- 3- Variables dictating the choice of an investment.

Chapitre II. Interest

- 1- Simple interest.
- 2- Compound interest.
- 3- Frequency of compounding.

Chapitre III. Time Value of Money

- 1- Present Value.
- 2- Future Value.
- 3- Annuity.
- 4- Loan payment methods:
 - a. In-fine.
 - b. Constant annuity.
 - c. Constant amortization.

Chapitre IV. Basic Financial Instruments

- 1- Fixed income.
- 2- Equity.
- 3- Derivatives.
- 4- Forex.
- 5- Real Estate.
- 6- Others.

Chapitre V. Choice of an Investment.

- 1- Payback Period
- 2- Discounted Payback Period
- 3- NPV (Net Present Value)
- 4- IRR (Internal Rate of Return)
- 5- MIRR (Modified Internal Rate of Return)

Supports du cours :

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

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

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

Evaluation final : **50 %** :

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

Références bibliographiques

- The Lean Startup, Eric Ries, Crown Publishing Group
- Accounting Principles, 12th Edition International Student Version. Jerry J. Weygandt, Paul D. Kimmel and Donald E. Kieso – Wiley.
- Accounting and finance for managers. Matt Bamber and Simon Parry – Kogan Page.

- CFA material L1, L2, L3.
- Les marchés financiers (2011), Alternatives Economiques.
- Mathématiques financières (2001) Walder Masiéri
- Successful Business Intelligence, Second Edition: Unlock the Value of BI & Big Data- Cindi Howson 2nd Edition, Kindle Edition

Project Management

Code ECTS	048PRMTM2	Langue	Anglais
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	Micheline Kallassy		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

This course is designed to equip students with the skills and knowledge necessary to effectively plan, execute, and manage projects across various disciplines. Through a combination of theoretical concepts and practical applications, students will learn how to navigate the complexities of project management, from initiation to closure.

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

- Utiliser les outils informatiques de communication
- Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple
- Superviser la réalisation de la production
- Identifier les besoins du marché
- Monter une chaîne de production
- Evaluer la faisabilité de l'entreprise en tenant compte des données socio-économique, environnementales et éthiques
- Elaborer la planification stratégique
- Gérer l'entreprise
- Intégrer des connaissances pour formuler des jugements
- Se former tout au long de la vie

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

- Identify project characteristics, differentiate between projects and operational tasks, understand the project management life cycle, and analyze project stakeholders.
- Aligning project management functions with organizational objectives
- Outline the essential steps required to initiate a project, establishing a solid foundation for its success.
- Plan for the project successful completion:
- Project scope, time, cost, risk, Communications and Change Control
- Efficiently execute the defined scope, ensuring alignment, timely completion, adherence to budget, and attainment of quality standards.
- Conclude a project by ensuring the acquisition of all deliverables, finalization of contracts, and completion of comprehensive documentation
- Introduction to Agile Project Management
- Introduction to Hybrid Project Management
- Project Management Software Tools and Documents

Contenu et Méthodes

Modalités d'évaluation

Students are expected to apply the knowledge taught during the course and, upon completing it, submit a Project Management Plan aligned with their Master Project. (Assuming that students have to present a Product case study at the end of their Master Class, thus the Project Management plan should be aligned with their Master Project.)

Class attendance (5%): Based on university rules.

Quizzes after each lesson (45%): Assessing your understanding of course content.

End-of-course project (50%): Evaluating your overall mastery of the course material.

Références bibliographiques

- Project Management Institute (PMI): PMI's official website offers a wealth of information, articles, and resources related to project management. It's also the home of the PMBOK (Project Management Body of Knowledge) guide, a foundational resource.

Website: <https://www.pmi.org/> (it requires Registration)

- ProjectManagement.com: This community-based platform offers articles, webinars, templates, and discussion forums related to project management.

Website: <https://www.projectmanagement.com/>

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	Nicolas Louka AFIF Charbel Mireille Kallassy		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Cette UE est divisée en 2 parties :

- 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.
- Les bases des analyses chimiques et des méthodes de séparation

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

- Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple
- Utiliser les outils informatiques de communication
- Appliquer un protocole opératoire
- Utiliser les techniques de base de la biochimie, biologie moléculaire, microbiologie, chimie
- Comprendre l'organisation d'une entreprise et son fonctionnement
- S'ouvrir à la diversité, des façons d'agir, des cultures, des environnements

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

- Rédiger un rapport de visite industrielle
- Identifier et décrire des processus de production industrielle
- Mettre au point les étapes d'élaboration de nouvelles méthodes d'analyse physico-chimiques sur les techniques instrumentales de séparation et de détection.
- Expliquer les principes des différentes techniques physico-chimiques de contrôle industriel.
- Calculer les limites d'utilisation des techniques analytiques dans les contextes industriels
- Expliquer les principes des différentes techniques physico-chimiques de contrôle industriel.

Contenu:

3 Journées de Visites industrielles couvrant 6 industries locales

Chap. 1 – Principes fondamentaux

Chap. 2 – Les méthodes d'analyse simples

Chap. 3 – Les méthodes de séparation

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
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	Cours Magistral (1.5heure)
Expliquer les principes des différentes techniques physico-chimiques de contrôle industriel Calculer les limites d'utilisation des techniques analytiques dans les contextes industriels	Chap. 2 – Les méthodes d'analyse simples	Projet (2 heures)
Expliquer les principes des différentes techniques physico-chimiques de contrôle industriel Calculer les limites d'utilisation des techniques analytiques dans les contextes industriels	Chap. 3 – Les méthodes de séparation	Cours Magistral Visite de laboratoire (2.5 heures)

Supports du cours :

Cours sur Moodle

Modalités d'évaluation

- Projet
- Rapport de visite

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.

Resource Efficiency and Cleaner Production Industry

Code ECTS	048REITM2	Langue	Anglais
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	2		
Nom de	KHANAFAER Hanane		
l'enseignant	TANNOUS Nagi		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Le cours vise à souligner l'importance de l'efficacité des ressources et de la production propre (RECP) dans l'industrie aux niveaux environnemental et économique. Il fournit également aux étudiants des outils clés de production durable qui permettent aux entreprises industrielles d'utiliser leurs ressources plus efficacement, de réduire leur empreinte environnementale et d'accroître leur compétitivité.

Descriptif de la matière en Anglais :

The course aims to emphasize the importance of resource efficiency and cleaner production (RECP) in the industry, both at the environmental and economic levels. It also provides students with key tools for sustainable production that enable industrial companies to use their resources more efficiently, reduce their environmental footprint, and enhance their competitiveness.

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

- Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple
- Utiliser les outils informatiques de communication
- Appliquer les mesures sécuritaires
- Identifier les produits à risque
- Mettre en œuvre des propositions pour résoudre une problématique proposée par l'industriel
- Evaluer la faisabilité de l'entreprise en tenant compte des données socio-économique, environnementales et éthiques
- Gérer l'entreprise
- Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit
- Intégrer des connaissances pour formuler des jugements
- Récolter et gérer des données

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

- Acquire basic knowledge on how to assess and improve the status of resource efficiency and cleaner production in industrial companies
- Be familiar with the concept of integrated pollution prevention and control and understand the linkages of RECP with national legislation and its role in reducing the cost of environmental compliance
- Understand the concept of resource efficiency and cleaner production (RECP) and its linkages with sustainable production and development

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Understand the concept of resource efficiency and cleaner production (RECP) and its linkages with sustainable production and development	- Introduction to industrial resource efficiency and cleaner production in industry: o Definition of RECP, need/relevance of RECP and linkage with SDGs, circular economy and sustainable production tools, comparison with end of pipe approach - Overview of main departments in industrial companies, overview of common utilities in industry (generator, boiler, fans/pumps, cooling systems, water quality and filtration systems,...), significant energy users in industry, basic concepts of energy efficiency	- Cours magistral - Travaux dirigés - Études de cas - Application en entreprise
Be familiar with the concept of integrated pollution prevention and control and understand the linkages of RECP with national legislation and its role in reducing the cost of environmental compliance	- Assessment and improvement of resource efficiency in companies using integrated sustainable production tools notably UNIDO'S TEST approach on the transfer of environmentally sound technologies in industry. In this chapter, sessions will be coupled to exercises and case studies to facilitate understanding and make it concrete for students	- Cours magistral - Travaux dirigés - Études de cas - Application en entreprise
Acquire basic knowledge on how to assess and improve the status of resource efficiency and cleaner production in industrial companies	- Linkages with environmental and energy management systems - Status of RECP implementation in Lebanon and linkage with Lebanese environmental policies and legislations	- Cours magistral - Études de cas

Modalités d'évaluation

Evaluation continue : 40 %

- ☐ Participation en classe
- ☐ TP
- ☒ TPC
- ☐ Examen sur table
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) :

Evaluation final : 60 % :

- ☐ Examen sur table
- ☒ Présentation d'un exposé (Projet final)
- ☐ Autre (précisez) :

Références bibliographiques

EU Switchmed. 2018. MED TEST II. Transfer of Environmentally Sound Technology in the Southern Mediterranean Region- Lebanon

- UNIDO. 2012. Program for the Transfer of Environmentally Sound Technology (TEST) : <https://www.unido.org/our-focus/safeguarding-environment/resource-efficient-and-low-carbon-industrial-production/transfer-environmentally-sound-technologies-test>

- UNEP. 2010. PRE-SME – Promoting Resource Efficiency in Small & Medium Sized Enterprises Industrial training handbook

- Jasch, C. 2009. Eco-efficiency in industry and science 25. Environmental and Materials Flow Cost Accounting: principles and procedures. Springer Sciences

Procédés fermentaires

Code ECTS	048FERCM2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	20h
Département	DCH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	100h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023- 2024	Prérequis	
Semestre	2		
Nom de l'enseignant	SALAMEH Dominique		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

Ce cours explique les fondements des sciences fermentaires, ainsi que des procédés de leurs mises en œuvre. Nombreuses applications industrielles sont exploitées, en lutte biologique, agroalimentaire, sciences pharmaceutiques et traitement des déchets. Des travaux pratiques accompagnent permettent de consolider les acquis des étudiants.

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

- Appliquer un protocole opératoire
- Lister l'équipement et le matériel nécessaires pour une manipulation donnée.
- Utiliser les techniques de base de la biochimie, biologie moléculaire, microbiologie, chimie
- Discuter les résultats expérimentaux
- Calculer la capacité des procédés
- Identifier les besoins du marché
- Diriger la recherche et le développement
- Mettre en œuvre la chaîne de production
- Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit
- Intégrer des connaissances pour formuler des jugements

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

- Appliquer les principes de fermentations en industrie
- Calculer les paramètres de la fermentation
- Expliquer les principes de la fermentation
- Maîtriser les paramètres de l'environnement fermentaire

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
- Expliquer les principes de la fermentation	- Le microorganismes d'intérêts - La théorie de la génération spontanée/La fermentation	- Cours magistral - Travaux pratiques

- Calculer les paramètres de la fermentation	- La cinétique fermentaire - Les méthodes de maîtrise et de contrôle de la population microbienne	- Cours magistral - Travaux pratiques
- Maîtriser les paramètres de l'environnement fermentaire	- La formulation des milieux fermentaires - La maîtrise du bioreacteur - La maîtrise de l'agitation - Les calculs de $K_L a$	- Cours magistral - Travaux pratiques
- Appliquer les principes de fermentations en industrie	- La fermentation des vins - La méthanisation et compostage	- Exercices d'application - Études de cas

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel

Références bibliographiques

- - Strehaiano, P., Salameh, D., Maalouf, M. (2013). Manuel de Microbiologie Industrielle. Edition Faculté des sciences, Université Saint-Joseph. ISBN 9953-455-43-0.
- Bailey J.E. et Ollis D.F. 1986. Biochemical Engineering Fundamentals. Ed. Mac Graw Hill Book Company. New York.
- McNeil B., Harvey L.M. 2008. Practical fermentation technology. Ed. Wiley

Plan d'expérience

Code ECTS	048PEXCM2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	14.5h
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 validées 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 agroalimentaires, 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)

- Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple
Utiliser les outils informatiques de communication
- Appliquer un protocole opératoire
- Lister l'équipement et le matériel nécessaires pour une manipulation donnée.
- Discuter les résultats expérimentaux
- Diriger la recherche et le développement
- Evaluer la pertinence des processus
- Piloter la chaîne de production
- Planifier la chaîne de production
- Superviser la réalisation de la production
- Elaborer la planification stratégique
- Récolter et gérer des données

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 du 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).

Résultats d'apprentissage (en Anglais) :

At the end of this course, students will be able to:

- Identify weaknesses and limitations in classical experimental design methods.
- Develop a study strategy.
- Prepare a robust and cost-effective experimental plan.
- Organize experiments.
- Practice the methodology of experimental designs.

- Construct and study screening plans (Taguchi, etc.).
- Construct and study linear-type plans (complete factorial designs at two levels).
- Construct and study quadratic-type plans (complete factorial designs at three levels, centered composite designs with stars, centered composite designs in Box-Behnken face-centered design, Doehlert design).
- Minimize the study cost.
- Analyze data (quantitative and qualitative).
- Detect and quantify significant effects and interactions between operating parameters.
- Search for optima as well as trade-offs between these optima.
- Contrast strengths and weaknesses in each study.
- Critique the obtained results and redirect experiments.
- Analyze and interpret the results of plans carried out using response surface methodology.
- Optimize response parameters based on input parameters of processes and mixtures.
- Study type I mixture plans (without constraints).
- Study type II mixture plans (mixture plan with constraints on lower limits).
- Study type III mixture plans (mixture plan with constraints on lower and upper limits with deformation of the parameter variation domain).
- Study type IV mixture plans (mixture plan with process variables).
- Create and exploit one's own experimental plan.
- Master the use of experimental designs using Statgraphics software.
- Optimize multiple parameters simultaneously.
- Justify desirability.
- Design and apply experimental plans for unit operations in the agri-food, chemical, and biotechnological industries.

Contenu et Méthodes

Contenu (Chapitres en français) :

Les chapitres de cette unité d'enseignement sont :

- Introduction aux plans d'expériences et à la Méthodologie des Surfaces de Réponses
- La Méthodologie des Surfaces de Réponses : Plans Factoriels Complètes, approche linéaire
- La Méthodologie des Surfaces de Réponses : Plans Composites Centrés, approche quadratique
- La Méthodologie des Surfaces de Réponses : Plan de Mélange

Contenu (Chapitres en anglais) :

The chapters of this teaching unit are:

- Introduction to experimental designs and the of Response Surfaces Methodology
- Response Surfaces Methodology: Complete Factorial Designs, linear approach
- Response Surfaces Methodology: Centered Composite Designs, quadratic approach
- Response Surfaces Methodology: Mixture Design

UE	Résultats d'apprentissage niveau UE RAUE	Contenu	Méthodes d'enseignement	12.5	05
				Cours (h)	TD (h)
1	Identify weaknesses and limitations in classical experimental planning methods. Develop a study strategy. Prepare a	Chapitre I – Introduction to experimental designs and the of Response	Cours magistral interactif Power point interactif	2	

	robust, low-cost experimental design. How to organize experiments. Apply experimental design methodology	Surfaces Methodology			
2	Construct and study linear designs (complete factorial designs).	Chapitre II - Response Surfaces Methodology: Complete Factorial Designs, linear approach	Cours magistral interactif Power point interactif	2	
3	How to use Statgraphics software to create a linear experimental design. Application of this methodology to the optimization of unit operations and formulations: case studies in the food, biological and chemical industries.	Chapitre II - Response Surfaces Methodology: Complete Factorial Designs, linear approach	Cours magistral interactif exemples de calculs avec résolution en partie par les étudiants	1.5	
4	Application of this methodology to the optimization of unit operations and formulations: case studies in the food, biological and chemical industries.	Chapitre II - Response Surfaces Methodology: Complete Factorial Designs, linear approach	Travail sur ordinateur	1.5	
5	Construct and study quadratic designs (complete three-level factorial designs, star-centered composite designs, face-centered composite designs, Box-	Chapitre III - Response Surfaces Methodology: Centered Composite Designs, quadratic approach	Cours magistral interactif Power point interactif	2	

	Behnken designs, Doehlert designs)..				
6	How to use Statgraphics software to create a quadratic experimental design. Application of this methodology to the optimization of unit operations and formulations: case studies in the food, biological and chemical industries.	Chapitre III - Response Surfaces Methodology: Centered Composite Designs, quadratic approach	Cours magistral interactif exemples de calculs avec résolution en partie par les étudiants	2	
7	Application of this methodology to the optimization of unit operations and formulations: case studies in the food, biological and chemical industries.	Chapitre III - Response Surfaces Methodology: Centered Composite Designs, quadratic approach	Travail sur ordinateur	1	1
8	Study type I mixture designs (without constraints) and type II mixture designs (with constraints on lower limits).	Chapitre IV - La Méthodologie des Surfaces de Réponses : Plan de Mélange	Cours magistral interactif Power point interactif Travail sur ordinateur	1	0.5
9	How to use Statgraphics software to create a mixture experimental design. Application of this methodology to the optimization of unit operations and formulations: case studies in the food, biological and chemical industries.	Chapitre IV - La Méthodologie des Surfaces de Réponses : Plan de Mélange	Cours magistral interactif Power point interactif Travail sur ordinateur	0.5	1

10	Study type III mixture designs (with constraints on lower and upper limits, with deformation of the parameter variation domain). Study type IV mixture designs (mixture designs with process variables).	Chapitre IV - La Méthodologie des Surfaces de Réponses : Plan de Mélange	Cours magistral interactif Power point interactif Travail sur ordinateur	0.5	1

Supports du cours :

- ☐ cours sur Moodle
- ☐ photocopies distribuées aux étudiantes
- ☒ cours sur tableau
- ☒ cours en format électronique

Modes d'évaluation

Evaluation continue :

- ☐ Participation en classe
- ☐ TP
- ☐ TPC
- ☐ Examen sur table
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) :

Evaluation final : **100 %** :

- ☒ Examen sur table
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) :

Références bibliographiques

- * Experimental Design; With Application in Management, Engineering, and the Sciences. 2nd edition. Paul D. Berger, Robert E. Maurer, Giovana B. Celli. Springer Cham. 2018. Softcover ISBN: 978-3-319-64582-7.
- * Experimental Design for the Life Sciences, Fourth Edition. Graeme D. Ruxton and Nick Colegrave. Oxford University Press. 15 October 2017 ISBN: 9780198717355.
- * Experimental Design Research - Approaches, Perspectives, Applications. Mario ŠtorgaMario ŠtorgaPhilip CashPhilip CashTino StankovićTino Stanković. June 2016. Springer International. ISBN: 978-3-319-33781-4
- * Design of Experiments: An Introduction Based on Linear Models (Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science) 1st Edition. Max Morris. Chapman and Hall/CRC. ISBN-10: 1584889233. ISBN-13: 978-1584889236
- * Design of Experiments: A Modern Approach, 1st Edition. Bradley Jones, Douglas C. Montgomery. 2019. Wiley. ISBN: 978-1-119-61119-6.

- * Practical Design of Experiments: DoE Made Easy! 2013. Colin Hardwick. CreateSpace Independent Publishing Platform. ISBN-10: 1482760991. ISBN-13: 978-1482760996.
- * Design of Experiments, A Realistic Approach. Virgil L. Anderson, Robert A. McLean. 2019. CRC Press. ISBN: 9780367403454.
- * Design of Experiments, A No-Name Approach. Thomas Lorenzen, Virgil Anderson. 2019. CRC Press. ISBN 9780367402327.
- * Experimental Design: Unified Concepts, Practical Applications, Computer Implementation. Bruce Bowerman. 2014. Business Expert Press. ISBN-10: 1606499580. ISBN-13: 978-1606499580

Emballage et Etiquetage

Code ECTS	048EECCM2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	10h
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	FRANCIS KEHDI Helga		
Horaire	Groupe 1		

Présentation de l'UE

L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants les bases de l'emballage alimentaire ainsi qu'une introduction aux emballages cosmétique, pharmaceutique et autres. Il s'agit de familiariser les étudiants avec les principes et techniques de l'emballage et leur donner les clés et outils leur permettant de réussir lorsqu'ils seront amenés à travailler dans ce domaine.

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

- Légaliser le produit
Monter une chaîne de production
Piloter la chaîne de production
Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit
- Analyser le marché relatif au produit
- Mettre en oeuvre une option stratégique

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

- De différencier les trois catégories d'emballage.
- De discuter des bases des conditionnements pharmaceutique et cosmétique.

- De reconnaître et d'expliquer brièvement les principaux modes de fabrication des emballages métalliques, plastiques, en verre et en papier/carton.
- D'évaluer et de comparer les diverses fonctions d'un emballage : techniques, commerciales...
- D'identifier le type de matériau constituant un emballage et de préciser les principales propriétés de ce dernier justifiant son utilisation pour le conditionnement du produit en question.

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
- De différencier les trois catégories d'emballage.	- Rôle et propriétés de l'emballage	- Cours magistral
- D'évaluer et de comparer les diverses fonctions d'un emballage : techniques, commerciales...	- Rôle et propriétés de l'emballage	- Cours magistral
- D'identifier le type de matériau constituant un emballage et de préciser les principales propriétés de ce dernier justifiant son utilisation pour le conditionnement du produit en question.	- Les emballages métalliques. Les emballages en papier/carton. Les emballages plastiques. Les emballages en verre. Les emballages en bois.	- Cours magistral
- De reconnaître et d'expliquer brièvement les principaux modes de fabrication des emballages métalliques, plastiques, en verre et en papier/carton.	- Les emballages métalliques. Les emballages en papier/carton. Les emballages plastiques. Les emballages en verre. Les emballages en bois.	- Cours magistral
- De discuter des bases des conditionnements pharmaceutique et cosmétique.	- Le conditionnement pharmaceutique. L'emballage cosmétique.	- Cours magistral

Modalités d'évaluation

- Examen final
- Examen partiel

Références bibliographiques

- Techniques de l'ingénieur
- L'emballage des denrées alimentaires de grande consommation – Collection Sciences et Techniques Agroalimentaire – Coordinateurs : J.L MMULTON & G.BUREAU – Lavoisier Tec&Doc
- Articles et Cours du Pr. Stéphane DESOBRY (ENSAIA – Nancy, France)

Les domaines de la chimie industrielle 2

Code ECTS	048DC2CM2	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	51h
Département	DCH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	150h
Crédits ECTS	6	l'étudiant	

Année	2023-2024	Prérequis
Semestre	2	
	ABBOUD Maher	
	KHOURY André	
Nom de l'enseignant	ANTOUN Antoinette	
	KOZEILY Joseph	
	LTEIF Roger	
	RIZK Toufic	
Horaire	Groupe 1	

Présentation de l'UE

Suite du cours "les domaines de la chimie industrielle 1"

A l'issue de ce cours les étudiants seront capables, de définir un produit cosmétique et de sélectionner les différents ingrédients d'un produit cosmétique de tout genre, d'interpréter une étiquette de produit cosmétique, d'étudier et de comparer différents types de formulation. Ils seront capables aussi de définir et de décrire les formules des produits détergents, cosmétiques, et des peintures. Cette UE traite aussi la chimie d'assemblage qui consiste à mettre au point les formules des produits de consommation et pouvoir les produire et les commercialiser. Elle consiste à reconnaître la matière première adéquate au produit selon les exigences du client ou du cahier de charge. Le cours comporte ainsi, l'industrie des colorants et des peintures avec leurs procédés et unités de production. Finalement, les tests et contrôles nécessaires, sont présentés de façon pratique.

En même temps, ils seront capables de décrire certains processus de production des industries alimentaires.

Davantage, elle procure à l'étudiant les connaissances poussées quant au comportement physico-chimique des matériaux polymères et ce en corrélation avec leur représentation dans l'espace, leur assemblage et morphologie pour mieux associer ceci à leurs applications industrielles. La transition vitreuse, notion clef dans le comportement rhéologique des polymères amorphes ou semi cristallins, sera expliquée et illustrée dans les polymères. Le comportement rhéologique élastique, plastique et viscoélastique des polymères seront aussi abordés afin de différencier le comportement des classes de matériaux polymères. La notion d'écoulement, de ramollissement et celle des procédés de transformations appuyées par des exemples permettent de mieux appréhender le monde des plastiques avec le large éventail d'adjuvants rajoutés dans les formulations.

Enfin, les étudiants seront capables de définir et contourner les risques professionnels transversaux.

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

- Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple Utiliser les outils informatiques de communication
- Appliquer les mesures sécuritaires
- Identifier les produits à risque
- Analyser un système de production tenant compte des normes de qualité
- Comprendre l'organisation d'une entreprise et son fonctionnement
- Elaborer un organigramme de fonction
- Calculer la capacité des procédés
- Elaborer les tableaux de bords directionnels
- Mettre en œuvre la chaîne de production
- Monter une chaîne de production
- Récolter et gérer des données
- Piloter la chaîne de production
- Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit
- Analyser le marché relatif au produit
- Evaluer la faisabilité de l'entreprise en tenant compte des données socio-économique, environnementales et éthiques

- Intégrer des connaissances pour formuler des jugements

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

- Définir les origines des principaux risques rencontrés dans le secteur industriel. - Identifier les risques associés à l'exposition aux agents industriels polluants
- Caractériser les effets toxiques observés suite aux expositions prolongées aux agents chimiques et microbiologiques polluants.
- Discuter les principales démarches de mesure et de prévention des risques industriels.
- Décrire les différents procédés de fabrication d'un détergent, de produits cosmétiques, de peintures, et d'aliments
- Reconnaître la différence entre les différents types de détergents et Expliquer le phénomène de détergence
- Etudier et mesurer les propriétés physico-chimiques et microbiologiques d'un détergent, d'un produit cosmétique, de peinture et de différents types d'aliments
- Classer et sélectionner les différents types d'ingrédients d'un produit cosmétique, d'un détergent et de peinture et Réaliser des formules correspondantes
- Maîtriser la production, des produits cosmétiques décoratifs fabriqués localement (Liban)
- Maîtriser la composition chimique des produits cosmétiques fabriqués localement
- S'initier avec la structure et le fonctionnement des industries locales
- Illustrer les besoins de l'entreprise en utilisant un langage technique et correcte
- Savoir reconnaître un polymère donné, le représenter dans l'espace et évaluer sa densité de cohésion volumique afin d'apprécier sa résistance ainsi que les procédés industriels les plus courants transformant les polymères ainsi que les principaux adjuvants rajoutés dans les formulations industrielles.
- Apprendre et comprendre les composants de l'eau ainsi que les différentes étapes de traitement d'étanchéité
- Apprendre les différents comportements de la matière sous l'action de l'agitation et mesure de la viscosité des matières et les différents agents rhéologiques
- Apprendre la mesure de la taille des particules des poudres solides et différents grades de la même poudre, les différentes poudres blanches utilisées dans la fabrication des peintures et leurs principales caractéristiques
- Apprendre les différentes classes des matières premières et leurs principales caractéristiques
- Apprendre la formulation, la procédure de fabrication et les tests nécessaires de différentes catégories de peintures
- Apprendre la production des produits d'étanchéité, les adhésifs des carreaux et les produits décoratifs à base de ciment
- Savoir reconnaître un produit cosmétique, le représenter dans une formule et évaluer son efficacité afin d'apprécier son importance
- Définir les différentes étapes d'une formulation du choix de MP à la réalisation du produit cosmétique
- Décrire les ingrédients chimiques, leur rôle, illustrer chaque catégorie par des exemples
- Définir les différents types d'émulsions, Sélectionner les bons Emulsifiants, calculer l'HLB pour des émulsions stables
- Lister les produits de soin et d'hygiène corporelle, les produits solaires et de coiffure de cheveux, soutenir chaque produit par une formule
- Lister les produits de soin et d'hygiène corporelle, les produits solaires et de coiffure de cheveux, soutenir chaque produit par une formule
- Différencier entre un deo et un antiperspirant
- Identifier les nouvelles technologies dans le domaine cosmétiques

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Définir les origines des principaux risques rencontrés dans le secteur industriel. - Identifier les risques associés à l'exposition aux agents industriels polluants	Notions générales de Toxicologie et de risques industriels Les agents polluants dans le milieu industriel	- Cours magistral
Caractériser les effets toxiques observés suite aux expositions prolongées aux agents chimiques et microbiologiques polluants.	Classification des produits chimiques utilisés dans l'industrie Les pesticides Les dioxines Les poudres Les maladies nosocomiales	- Cours magistral
Discuter les principales démarches de mesure et de prévention des risques industriels.	Les principales mesures préventives des risques industriels	- Cours magistral
Décrire les différents procédés de fabrication d'un détergent, de produits cosmétiques, de peintures, et d'aliments	Description détaillée des différents procédés de production de détergents, de cosmétiques, de peintures et d'une sélection de produits alimentaires.	- Cours magistral - Travail sur le terrain - Travaux pratiques
Reconnaitre la différence entre les différents types de détergents et Expliquer le phénomène de détergence	La composition des détergents liquides et poudres La formulation d'un détergent liquide et en poudre Rôle de chaque matière première Les procédés continu et discontinu de fabrication du savon L'influence de la dureté de l'eau sur l'action nettoyante Le procédé de fabrication de l'eau de Javel	- Cours magistral - Travail sur le terrain - Travaux pratiques
Etudier et mesurer les propriétés physico-chimiques et microbiologiques d'un détergent, d'un produit cosmétique, de peinture et de différents types d'aliments	Les différents types de techniques d'analyse utilisées dans les industries cosmétiques, de peintures, de détergents et d'une sélection de produits alimentaires	- Cours magistral - Travail sur le terrain - Travaux pratiques
Classer et sélectionner les différents types d'ingrédients d'un produit cosmétique, d'un détergent et de peinture et Réaliser des formules correspondantes	Les émulsions : définition et application industrielle Les produits de lavage : définition et application industrielle Les produits détergents : Les procédés continu et discontinu de fabrication du savon L'influence de la dureté de l'eau Les peintures et les liants	- Cours magistral - Travail sur le terrain

	organiques, leurs compositions chimiques Les peintures et les liants organiques, leurs compositions chimiques	
Savoir reconnaître un produit cosmétique, le représenter dans une formule et évaluer son efficacité afin d'apprécier son importance.	Cosmétologie	Cours magistral interactif Powerpoint interactif
Définir les différentes étapes d'une formulation du choix de MP à la réalisation du produit cosmétique	Formulation Cosmétique	Cours magistral interactif Cours magistral interactif Powerpoint interactif
Décrire les ingrédients chimiques, leur rôle, illustrer chaque catégorie par des exemples	Fonction des ingrédients Cosmétiques	Cours magistral interactif Powerpoint interactif
Définir les différents types d'émulsions, Sélectionner les bons Emulsifiants, calculer l'HLB pour des émulsions stables	Emulsions et Emulsions sèches (y compris HLB et RHLB)	Cours magistral interactif Powerpoint interactif calculs
Lister les produits de soin et d'hygiène corporelle, les produits solaires et de coiffure de cheveux, soutenir chaque produit par une formule	Produits de Soin et d'Hygiène corporelle Produits Solaires Coiffure des Cheveux	Cours magistral interactif Powerpoint interactif
Différencier entre un deo et un antiperspirant	Déodorants et Antiperspirants	Cours magistral interactif Powerpoint interactif
Identifier les nouvelles technologies dans le domaine cosmétiques	Les nouvelles technologies cosmétiques	Cours magistral interactif Powerpoint interactif
Maîtriser la production, des produits cosmétiques décoratifs fabriqués localement (Liban)	Cosmétique décoratif, les émulsions,	POWER POINT ; COURS PDF ; VISITES POSSIBLES ; FILMS PRÉSENTIEL OU À DISTANCE

Maîtriser la composition chimique des produits cosmétiques fabriqués localement	Technique de la coloration filtre solaire, technique de la coloration, parfum	POWER POINT ; COURS PDF ; INSTRUMENTATIONS POSSIBLE ; FILMS
S'initier avec la structure et le fonctionnement des industries locales	Filtre solaire, technique de la coloration, parfum	POWER POINT ; COURS PDF FILMS
Illustrer les besoins de l'entreprise en utilisant un langage technique et correcte	Filtre solaire, technique de la coloration, parfum	POWER POINT ; COURS PDF ; FILMS
Apprendre et comprendre les composants de l'eau ainsi que les différentes étapes de traitement d'étanchéité	Chapitre Eau et traitement	Cours magistral Cours sur tableau
Apprendre les différents comportements de la matière sous l'action de l'agitation et mesure de la viscosité des matières et les différents agents rhéologiques	Chapitre Rhéologie	Cours magistral Cours sur tableau
Apprendre la mesure de la taille des particules des poudres solides et différents grades de la même poudre, les différentes poudres blanches utilisées dans la fabrication des peintures et leurs principales caractéristiques	Chapitre Granulométrie	Cours magistral Cours sur tableau
Apprendre les différentes classes des matières premières et leurs principales caractéristiques	Chapitre Matières premières	
Apprendre la formulation, la procédure de fabrication et les tests nécessaires de différentes catégories de peintures	Chapitre Production des différentes peintures	
Apprendre la production des produits d'étanchéité, les adhésifs	Chapitre Produits à base de ciment	

des carreaux et les produits décoratifs à base de ciment		
Savoir reconnaître un polymère donné, le représenter dans l'espace et évaluer sa densité de cohésion volumique afin d'apprécier sa résistance ainsi que les procédés industriels les plus courants transformant les polymères ainsi que les principaux adjuvants rajoutés dans les formulations industrielles.	Les polymères et la cohésion des systèmes macromoléculaires Propriétés thermomécaniques des polymères	- Cours magistral
Proposer des techniques différentes pour compléter une étude donnée	Les variétés de techniques de chromatographie liquide ; L'électrophorèse et variétés ; Spectroscopie d'absorption- UV, visible; Dichroïsme circulaire; Quenching de fluorescence; Anisotropie de fluorescence; Résonance Magnétique Nucléaire appliquée à l'étude des Macromolécules FACS; Plasmon de résonance sur surface; Cristallographie Synchrotron; Résonance paramagnétique électronique; Docking	- Cours magistral - Travail de groupes - Travaux dirigés - Exercices d'application - Études de cas

Modalités d'évaluation

- Examen écrit
- Examen final
- Participation
- Prestation orale
- Travail personnel
- Travaux dirigés
- Travaux pratiques
- Plaquettes

Références bibliographiques

- Jean-Louis Salager, Surfactifs : types et usages, p. 2-3, 2002
- Louis Tan Thai Ho, Formulating Detergents and Personal Care Products, 2000
- Mohammad B., Production of linear alkylbenzene sulfonic acid, p.1, 2010
- M.R. Watry et al., Comparaison of the adsorption of linear Alkanesulfonate and linear Alkylbenzensulfonate surfactants and liquid interfaces, p. 875, 1999
- Véronique NARDELLO-RATAJ, Louis HO TAN TAÏ, Formulation des détergents- Produits pour nettoyage de la vaisselle, techniques de l'ingénieur, 2008
- Accident precursors: pro-active identification of safety risks in the chemical process industry: P.M.W. Körvers.
- Practical industrial safety, risk assessment and shutdown systems for industry: Dave Macdonald.
- Integrated Life Cycle and Risk Assessment for Industrial Processes: David S Kelley.
- Handbook of Industrial Toxicology and Hazardous Materials: Nicholas P. Cheremisinoff.

- Polymer Chemistry – An introduction; Malcom Stevens; Oxford University Press
- La polymérisation : principes et applications ; Georges ODIAN ; Polytechnica
- Introduction à la chimie macromoléculaire ; Cours de chimie ; Georges Charpentier ; Lucien Monnerie ; Masson
- Polymères : Structures et propriétés ; Christian OUDET ; MASSON
- Chimie et physico-chimie des polymères ; Michel Fontanille ; Yves Gnanou ; DUNOD
- Peintures et vernis ; P. Grandou et P. Pastour
- Outlines of paint technology; W.M. Morgans
- Additives for coating; Johan Bieleman
- Matériaux de construction; Réunion d'ingénieurs-Eyrolles
- Cahiers de formules ; Henkel et Huls
- Techniques de fabrication « CREATIONS AROMATIQUES », Genève, Suisse
- GIVAUDAN, Suisse
- MERCK DARMESHTAD, République Fédérale d'Allemagne
- Précis de cosmétologie dermatologique ; M. PRUNIERAS, MASSON, 2006
- La vérité sur les cosmétiques ; RITA STIENS ; LEDUC.S, 2005

www.colgatepalmolive.com

www.henkel.com

www.rb.com

www.pg.com

www.spartan.com.lb

www.spinneys.com

www.sultan-center.com

Cours : Introduction aux Bases de données relationnelles

Nombre de crédits :4

Enseignant(e) (s) : Wissam Abdo

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
Wissam Abdo	25		25	12.5	Un projet qui consiste à analyser, concevoir et créer une base de données en utilisant la méthode Merise et MySQL en tant que SGBD.

Langue de l'enseignement : Français

Matière : Obligatoire x Optionnelle ☐ Optionnelle ouverte ☐

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

- Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple
- Utiliser les outils informatiques de communication
- Superviser la réalisation de la production
- Gérer l'entreprise
- Récolter et gérer des données
- Saisir des données, analyser les résultats obtenus et générer des rapports automatiques

Résultats d'apprentissage RAUE(en Français) :

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

- Comprendre le mécanisme de diverses notions et technologies utilisées dans la construction des bases de données relationnelles.
- Reconnaître la méthode de modélisation des données MERISE.
- Concevoir une base de données relationnelle : de l'analyse à la réalisation.
- Interroger une base de données relationnelle avec le langage SQL.

Résultats d'apprentissage (en Anglais):

At the end of this course, students will be able to :

- Understand the mechanism of various concepts and technologies used in the development of relational databases.
- Learn the MERISE data modeling method.
- Developing a relational database: from analysis to implementation.
- Querying a relational database with SQL language.

Prérequis : pas de prérequis demandé

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours présente la façon de procéder à la conception et l'interrogation d'une base de données. Les étudiants apprendront la compréhension les principes, méthodes et les outils nécessaires pour gérer une base de données à travers un système de gestion de base de données.

Descriptif de la matière en Anglais

This course presents how to design and develop a database. Students will learn understanding the principles, methods and tools needed to manage a database through a data management system.

Contenu :

- 1. Chapitre I : Base de données relationnelle : Architecture et modèle de données.**
 - a. Introduction
 - b. Le SGBD
 - c. L'architecture Client-Serveur
 - d. Introduction à la manipulation des données
 - e. Introduction au contrôle des données
 - f. Introduction au partage des données
 - g. La sécurité des données
 - h. Performances d'accès
 - i. Introduction à la modélisation des données
- 2. Chapitre II : Spécification du modèle relationnel**
 - a. La modélisation des données
 - i. Le niveau conceptuel
 - ii. Le niveau logique/organisationnel
 - iii. Le niveau physique
 - b. Exemples et exercices
 - c. Projet à réaliser

3. Chapitre III : le langage SQL

- a. Définition de DDL - DML – DCL
- b. Introduction au langage SQL
- c. *Select statement*
- d. *Where statement*
- e. *Order by statement*
- f. *Having statement*
- g. *Les jointures*
- h. *Fonctions SQL : count (), sum(), MIN(), MAX()...etc.*
- i. *Create/drop database*
- j. *CREATE/drop/alter TABLE*
- k. *Insert into*
- l. *Update*
- m. *Delete/truncate*
- n. *Sous requetes*
- o. *SQL exist*
- p. *Limit*
- q. *SQL CASE*
- r. *UNION/INTERSECT/MINUS*
- s. *Les indexes*
- t. Exemples et exercices
- u. Projet à réaliser

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Comprendre le mécanisme de diverses notions et technologies utilisées dans la construction des bases de données relationnelles.	2	Chapitre I : introduction aux BD relationnelles	Power point Et visio
Reconnaître la méthode de modélisation des données MERISE.	2	Chapitre II : Spécification du modèle relationnel	Power point Et visio
Reconnaître la méthode de modélisation des données MERISE.	2	Chapitre II : Spécification du modèle relationnel	Power point Et visio
Reconnaître la méthode de modélisation des données MERISE.	2	Chapitre II : Spécification du modèle relationnel	Power point Et visio
Concevoir une base de données relationnelle : de l'analyse à la réalisation.	2	Chapitre III : le langage SQL	Power point et MySql (SGBD)
Interroger une base de données relationnelle avec le langage SQL.	2	Chapitre III : le langage SQL	Power point et MySql (SGBD)

Interroger une base de données relationnelle avec le langage SQL.	2	Chapitre III : le langage SQL	Power point et MySql (SGBD)
Interroger une base de données relationnelle avec le langage SQL.	2	Chapitre III : le langage SQL	Power point et MySql (SGBD)
Interroger une base de données relationnelle avec le langage SQL.	2	Chapitre III : le langage SQL	Power point et MySql (SGBD)
Interroger une base de données relationnelle avec le langage SQL.	2	Chapitre III : le langage SQL	Power point et MySql (SGBD)
Concevoir une base de données relationnelle : de l'analyse à la réalisation. Interroger une base de données relationnelle avec le langage SQL.	2	Chapitre III : le langage SQL	Projet
Concevoir une base de données relationnelle : de l'analyse à la réalisation. Interroger une base de données relationnelle avec le langage SQL.	2	Chapitre III : le langage SQL	Projet

Supports du cours :

- ☐ cours sur Moodle
- ☐ photocopies distribuées aux étudiantes
- ☒ cours en format électronique

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **50 %**

- ☐ TPC (**40%**) : assignement hebdomadaire : un projet à développer et un « Turn in » sur Teams est exigé.
- ☐ Examen sur table
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) : travail continue et assiduité (**10%**)

Evaluation final : **50 %** :

- ☐ TPC
- ☐ Examen sur table
- ☐ Présentation d'un exposé
- ☐ Autre (précisez) : développement d'une base donnée sur ordinateur en présentiel

Références bibliographiques

Merise

<https://www.datensen.com/blog/er-diagram/>

SQL

Cours: Calcul des réacteurs

Code : 048CDRCM3

Nombre de crédits : 3

Enseignant(e) (s) : Dominique Salameh

Département de référence :

SVT ☐

Chimie x

Physique ☐

Mathématiques ☐

Matière : Obligatoire x Optionnelle ☐

Optionnelle ouverte ☐

Langue de l'enseignement : Français

Prérequis : Chimie Generale, Chimie Organique, Thermodynamique, Cinétique chimique et enzymologie

Descriptif de la matière en Français :

Le réacteur associe les mécanismes réactionnels du chimiste qui définissent l'ordre des étapes nécessaires à l'obtention des produits recherchés, aux mécanismes de transfert (matière, chaleur et quantité de mouvement) afin de permettre aux mécanismes réactionnels de s'établir avec une cinétique contrôlée, une sélectivité précise et une reproductibilité définie.

La mise en œuvre optimale de la transformation chimique impose de savoir choisir le réacteur le plus adapté (agité, tubulaire, marche continue, discontinue), et de définir les conditions opératoires.

Dans un premier temps nous présenterons les spécificités des différents réacteurs idéaux et leurs équations caractéristiques permettant d'accéder aux performances du procédé (conversion, sélectivité). Puis nous aborderons des situations plus proches de la réalité en tenant compte de la thermicité des réactions en effectuant des bilans de chaleur sur ces mêmes réacteurs.

Résultats d'apprentissage (en Français) :

L'étudiant qui suit ce cours sera capable de réaliser les tâches suivantes :

- Décrire les différents types de réacteurs chimiques
- Calculer un bilan matière et un bilan thermique
- Différencier les indicateurs cinétiques de rendements et de conversion
- Élaborer les indicateurs de performances d'un réacteur chimique industriel

Contenu, séances et méthodes :

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

6. Décrire les différents types de réacteurs chimiques	<u>Chapitre 1 : les réacteurs idéaux</u> - Classification - Réacteur fermé parfaitement agité - Réacteur piston - Réacteur continu parfaitement agité	▪ Cours magistral interactif ▪ Brainstorming ▪ Raisonnement critique ▪ Recherche : mise en commun
	<u>Chapitre 2 : Ecoulement dans les réacteur réels</u> - Introduction - Détermination expérimentale de la DTS • Réponse à une injection échelon • Réponse à une injection impulsion - Relations mathématiques - Application dans les réacteurs idéaux • Réacteur piston • Réacteur continu parfaitement agité - Interprétation de la DTS	
7. Calculer un bilan matière et un bilan thermique	<u>Chapitre 3 : Bilan matière et énergétiques dans les réacteurs idéaux</u> - Le réacteur fermé - Le réacteur continu parfaitement agité - Le réacteur piston	
8. Différencier les indicateurs cinétiques de rendements et de conversion	<u>Chapitre 4 : Introduction générale :</u> - relations stoechiométriques - avancement de la réaction - conversion du réactif - avancement généralisé - cas des systèmes ouverts - variation du volume de la phase réactionnelle en fonction de l'avancement généralisé : • phase réactionnelle gazeuse • phase réactionnelle liquide - Cinétique chimique	

9. Élaborer les indicateurs de performances d'un réacteur chimique industriel	Chapitre 5 : Les indicateurs de performances et normes de sécurité des réacteurs en industrie chimique	
---	---	--

Modes d'évaluation

L'évaluation des étudiants consiste en un examen partiel au milieu du semestre et un examen final.

	Présence/Participation	Projet partiel	Examen final 1
Pourcentage de la note	10%	40 %	50 %
Type	--	▪ Questions de compréhension ▪ Questions d'application ▪ Problèmes, contextualisés ou non, qui nécessitent une analyse, puis une évaluation	

Supports du cours :

- ☐ cours sur Moodle
- ☒ photocopies distribuées aux étudiants
- ☒ cours en format électronique + article scientifique à analyser

Références bibliographiques

- Chemical Reactions and Chemical Reactors, George W. Roberts, Wiley, 2009
- Elements of Chemical Reaction Engineering, Timothy Hubbard, Jessica Hamman, and David Johnson, Pearson, 2006

Cours: Production industrielle

Code : 048 PRICM3

Nombre de crédits : 2

Enseignant(e) (s) : Joseph Kozeily

Matière : Obligatoire

	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
Joseph Kozeily	15				20h

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

- De gérer la production
- Evaluer les coûts de la production
- Diriger la recherche et le développement
- Appliquer un protocole opératoire
- Identifier le besoin
- Evaluer et interpréter les résultats obtenus
- Sélectionner, préparer et mettre en œuvre les solutions adéquates
- Mettre en œuvre, Piloter et planifier la chaîne de production
- Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit

Descriptif de la matière en français

La chimie d'assemblage consiste à mettre au point les formules des produits de consommation et pouvoir les produire et les commercialiser. Elle consiste à reconnaître la matière première adéquate au produit selon les exigences du client ou du cahier de charge. Le cours comporte ainsi, l'industrie des colorants, des peintures et cosmétiques avec leurs procédés et unités de production. Finalement, les tests et contrôles nécessaires, sont présentés de façon pratique.

Descriptif de la matière en anglais

The assembly chemistry is to develop consumer products and formulas to produce and market them. It consists to learn and know the raw materials and choose the adequate for the product as required by the customer or of the specifications. The course thus includes paints and cosmetics industries with their processes and units production. Finally, the necessary tests and controls are presented in a practical way.

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Apprendre la production industrielle de l'acétate de polyvinyle et ses dérivés ainsi que la mise des polymères en émulsion.	4	Chapitre 1 : Polymérisation en émulsion	Cours magistral
Etude et formulation roll on et crème à raser et vernis	2	Chapitre 2 : Produits cosmétiques	Cours magistral
Etude et formulation liquides de vaisselle et savons	2	Chapitre 3 : Produits domestiques	Cours magistral
Etude des produits de réparation, adhésifs pour carreaux, produits de protection et produits décoratifs.	2	Chapitre 4 : Produits à base de ciment	Cours magistral

Etude et formulation des colorants et leurs utilisations dans différentes industries	4	Chapitre 5 : Technique de coloration	Cours magistral
Etudier le rôle des additifs dans les formules alimentaires	3	Chapitre 6 : Les additifs alimentaires	Cours magistral

Mode d'évaluation :

- Examen partiel : 40%
- Examen final : 60%

Références bibliographiques :

- Peintures et vernis ; P. Grandou et P. Pastour
- Matériaux de construction ; Réunion d'ingénieurs-Eyrolles
- Cahiers de formules ; Henkel et Huls
- <http://www.les-additifs-alimentaires.com/liste-tous-loi.pdp>
- Les cahiers de Celanese Chemical Company

Cours: Integrated Management System

Code : 048IMSCM3

Nombre de crédits : 6

Enseignant(e) (s) : Christelle Francaoui

Département de référence :

Matière : Obligatoire

	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
Christelle Fransawi	46 h				20h

Langue de l'enseignement : Anglais

Matière : Obligatoire x Optionnelle ☐ Optionnelle ouverte ☐

Lien vers les résultats d'apprentissage (RAP) :

Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple
 Utiliser les outils informatiques de communication
 Appliquer les mesures sécuritaires
 Identifier les produits à risque
 Analyser un système de production tenant compte des normes de qualité

Définir les points critiques: risques et opportunités
Documenter et gérer les systèmes qualité
Auditer les systèmes qualité
Elaborer un organigramme de fonction
Contrôler les indicateurs de performance
Mettre en œuvre une option stratégique
Elaborer la planification stratégique
Récolter et gérer des données

Résultats d'apprentissage RAUE (en Français) :

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

- Comprendre le principe d'un système de gestion intégré basé sur les différentes normes ISO
- Définir l'approche de mise en place d'un système intégré
- Identifier et comprendre le contexte organisationnel (clause 4)
- Mettre en place l'approche leadership au sein de l'organisation (clause 5)
- Définir et appliquer l'approche analyse des risques, caractéristique de la norme ISO 9001 :2015 (clause 6)
- Définir et appliquer la méthode analyse des dangers, caractéristique de la norme ISO 22000 :2018 (clause 8)
- Définir et appliquer l'analyse environnementale, caractéristique de la norme ISO 14001 :2015 (clause 6)
- Définir et appliquer la méthode d'identification des dangers relatifs à la santé et à la sécurité du personnel au travail, caractéristique de la norme ISO 45001 :2018 (clause 6)
- Identifier les ressources nécessaires ainsi que les compétences requises
- Identifier et utiliser les indicateurs de performance (clause 9)
- Utiliser les différents outils d'amélioration continue (clause 10)
- Appliquer la démarche au travers d'une étude de cas

Résultats d'apprentissage (en Anglais) :

At the end of this course, students will be able to:

- Understand the principles of food safety according to the ISO 22000:2018 standard
- Understand the principles of environmental management according to the ISO 14001:2015 standard
- Understand the principles of personnel health and safety according to ISO 45001:2018
- Determine the link between the three standards
- Identify the methodology for implementing the integrated system
- Understand the advantages of the integrated system

Prérequis :

Descriptif de la matière en Anglais

The main objective of this course is to introduce the requirements of the ISO 22000:2018 related to Food Safety international standard – Quality Management System (QMS). To management Systems, ISO 14001:2015 related to Environmental Management Systems and ISO 45001:2018 related to Occupational Health & Safety, this course aims as well to clarify the methodology of integrating these systems simultaneously in an organization.

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

1. Introduction
2. Plan de mise en place d'un système intégré
3. Le contexte organisationnel
4. La mise en place de l'approche leadership
5. Analyse des risques – ISO 9001
6. Analyse des dangers et maîtrise des points critiques – ISO 22000
7. Analyse environnementale – ISO 14001
8. Identification des dangers et analyse des risques – ISO 45001 :2018

9. Identifier et utiliser les indicateurs de performance (clause 9)
10. Utiliser les différents outils d'amélioration continue (clause 10)
11. Appliquer la démarche au travers d'une étude de cas

Contenu, séances et méthodes :

Résultat d'apprentissage	Séances	Contenu	Méthodes d'enseignement
Introduction	2	- Le système de gestion intégré - Termes et définitions	Power point TD
Plan de mise en place d'un système intégré	1	- Plan de mise en place	Power point TD
Le contexte organisationnel	1	- La pyramide documentaire - Les procédures - Les instructions - Les enregistrements	Power point TD
La mise en place de l'approche leadership	1	- La politique IMS	Power point TD TPC
Analyse des risques – ISO 9001	2	- L'analyse des risques	Power point TD TPC
Analyse des dangers et maîtrise des points critiques – ISO 22000	4	- Les 12 étapes de mise en place de la méthode HACCP	Power point TD TPC
Analyse environnementale – ISO 14001	2	- Identification des aspects / impacts - L'analyse environnementale	Power point TD TPC
Identification des dangers et analyse des risques – ISO 45001 :2018	2	- Identification des dangers / risques - L'identification des dangers et l'analyse des risques	Power point TD TPC

Identifier et utiliser les indicateurs de performance (clause 9)	1	- Les différents types d'indicateurs	Power point TD TPC
Utiliser les différents outils d'amélioration continue (clause 10)	1	- Le PDCA - L'audit interne - La revue de direction	Power point TD TPC
Appliquer la démarche au travers d'une étude de cas	4	- Etude de cas IMS - Choix d'une industrie	Power point TD

Supports du cours :

x cours sur Moodle

☐ photocopies distribuées aux étudiantes

x cours en format électronique

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **40 %**

x TPC

☐ Examen sur table

x Présentation d'un exposé

☐ Autre (précisez) :

Evaluation final : **60 %**

☐ TPC

x Examen sur table

☐ Présentation d'un exposé

☐ Autre (précisez) :

Références bibliographique

- Norme ISO 9001 : 2015
- Norme ISO 22000 :2018
- Norme ISO 14001 :2015
- Norme ISO 45001 :2018

Manufacturing Operational Management

Code ECTS 048MOMCM3
Institution FS
Département DCH
Formation Master
Crédits ECTS 8
Année 2023-2024
Semestre 3
Nom de l'enseignant ELIAS Dany
KHAWAND (EL) Tony

Langue Français
Temps présentiel 63h
Charge de travail personnel de l'étudiant 137h
Prérequis

Horaire

Présentation de l'UE

Ce module professionnel qui regroupe 3 cours complémentaires, prépare les étudiants aux notions de :

- La gestion de la production (M.Dany Elias)
- Supply chain management (M. Tony Alkhawand)
- Comptabilité et Finance des Industries (M. Didier Sloukgi)
- Microbiologie industrielle

L'Objectif de la 1ère partie (gestion de la production) se résume par familiariser les étudiants aux notions de la conception d'une unité moderne de production à travers une organisation des flux et des implantations de production tout en suivant des indicateurs de performance de production tels que l'OEE (Overall Effective Efficiency) dans le but ultime d'augmenter l'efficacité des chaînes de production. D'autre part, le cours développe la technique de production dite " Lean Manufacturing" ainsi que les notions de gestion de stock et les différentes méthodes de réapprovisionnement.

La 2ème partie (supply chain) vise à définir la chaîne d'approvisionnement qui se trouve dans toutes les types d'industries (production ou service), de sélectionner les priorités lors de la formation de la chaîne, ainsi que de savoir les différents paramètres de performance qui facilitent la gérance de la chaîne d'approvisionnement afin de savoir les méthodes nécessaires pour améliorer les résultats obtenus. Il permet de comprendre les différentes raisons qui affectent la demande chez les consommateurs ainsi que leurs effets sur la chaîne. Il décrit les réunions de S&OP ainsi que ces résultats au niveau de vente et opération.

La 3ème partie (Comptabilité et Finance des Industries) vise à fournir/initier les étudiants à préparer un compte de résultat prévisionnel basé sur le business plan du projet de « création d'entreprise ». Il commence par une révision des comptes du bilan et résultats. La suite du cours sera divisée en quatre parties : Dans une première étape, l'étudiant doit pouvoir préparer le plan d'investissement comprenant toutes les immobilisations nécessaires pour le fonctionnement de l'activité de l'entreprise. Dans une deuxième étape et pour calculer la rentabilité du projet, il doit définir les différents types de charges de l'entreprise, direct et indirect, variable ou fixe et de budgéter un montant pour chacune de ces charges.

Dans une troisième étape, Il doit préparer un compte de résultat prévisionnel sur trois ans se basant sur la stratégie élaborée dans le business plan ainsi que les charges prévisionnelles qui par la suite vont générer le tableau de trésorerie mensuel/Annuel.

Dans une quatrième étape, il doit calculer le point mort afin de connaître le niveau d'activité minimal pour lequel l'entreprise couvre entièrement ses charges. Par la suite, il doit analyser et juger la rentabilité en calculant les ratios financiers et en discuter avec des investisseurs potentiels.

Par ailleurs, une 4ème partie s'ajoute qui est relative à la microbiologie industrielle.

Suite à une introduction de la bactériologie, un rappel de la morphologie, nutrition et croissance bactérienne complète le chapitre 1. La classification des grands groupes bactériens et la toxi-infection alimentaire sont étudiées. Une description détaillée sur les bactéries contaminants les produits alimentaires et les mesures de prévention sont traitées. Les facteurs physico-chimiques ainsi que les facteurs industriels de développement des bactéries suivront. Les différents microorganismes indicateurs de la TIAC sont présentés pour passer par la suite aux critères microbiologiques et le plan d'échantillonnage pour formuler l'interprétation. Finalement étudier les bactéries d'altération et leur effet sur la qualité des différentes matrices alimentaires.

Descriptif de la matière en Anglais

This professional module which brings together 4 courses, prepares students for the concepts of:

- Production management
- Supply chain management
- Accounting & Financial management of Industries
- Industrial microbiology

The objective of the first section (production management) is to familiarize students with the concepts of designing & managing a modern production unit through the organization of the production flows (materials & people) and the different departments while monitoring the production's performance via indicators such as the OEE (Overall Effective Efficiency) with the ultimate goal of increasing the efficiency of all the production lines.

On the other hand, the course develops the "Lean Manufacturing" concepts & methodology as well as the basic concepts of inventory management & different methods of replenishment.

The Supply chain part defines the supply chain that exist in all types of industries (Manufacturing or service), it gives an idea on how to set supply chain priorities during the early stage, to know the different performance parameters that helps in managing the supply chain in order to know the necessary ways to improve the results. To understand the different reasons that affect consumer demand and their effect on the supply chain. It describes the S&OP meeting and their results at the level of sales and operations.

The third section (accounting & financial management of industries) aims to provide/introduce students to prepare a projected income statement based on the business plan. It begins with a review of the balance sheet and income statement accounts. The course will then be focusing on four parts:

In a first step, he must be able to prepare the investment plan including all assets needed for the business activity.

In a second step and to calculate the project's profitability, he must list the different types of expenses, direct and indirect, variable or fixed and allocate a budget for each category.

In a third step, he must prepare a projected income statement over three years based on the strategy developed in the business plan as well as the planned expenses generating the monthly/annual cashflow.

As a fourth step, he must calculate the break-even point to know the minimum level of activity for which the company entirely covers its expenses. Subsequently, he must analyse the profitability by calculating financial ratios and discuss with prospective investors.

Following an introduction of bacteriology, a review of morphology, nutrition and bacterial growth completes chapter 1. The classification of major bacterial groups and food poisoning are detailed. A description of the bacteria contaminating the food products and the preventive measures are treated. The physico-chemical factors as well as the industrial factors of bacteria development will follow. The different indicator microorganisms of the TIAC are presented to subsequently passed to the microbiological criteria and sampling plan to formulate the interpretation. Finally, study spoilage bacteria and their effect on the quality of different food matrices.

Lien vers les résultats d'apprentissage (RAP)

- Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple
- Utiliser les outils informatiques de communication
- Comprendre l'organisation d'une entreprise et son fonctionnement
- Contrôler les indicateurs de performance
- Diriger la recherche et le développement
- Mettre en œuvre la chaîne de production
- Superviser la réalisation de la production
- Mettre en œuvre une option stratégique
- Monter une chaîne de production
- Documenter et gérer les systèmes qualité
- Rédiger un rapport synthétique
- Définir la politique financière
- Evaluer les coûts de la production

- Evaluer la faisabilité de l'entreprise en tenant compte des données socio-économique, environnementales et éthiques
- Elaborer la planification stratégique
- Gérer l'entreprise
- Piloter la chaîne de production
- Planifier la chaîne de production
- Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit
- Récolter et gérer des données
- Saisir des données, analyser les résultats obtenus et générer des rapports automatiques
- Intégrer des connaissances pour formuler des jugements
- Se former tout au long de la vie

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

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

- Identifier les différents types de production dans un atelier de production.
 - Illustrer les plans d'un département de production en utilisant le logiciel « Microsoft Visio »
 - Etudier les différentes formes des flux physiques et d'informations dans un atelier de production et d'évaluer leur efficacité.
 - Calculer les indicateurs de performance d'une chaîne de production et d'établir un tableau de bord de l'efficacité de la production.
 - Reconnaître les principes et les avantages de l'application du system TPM (Total Productive Maintenance) dans une industrie.
 - Reconnaître les principes de base du « Lean manufacturing » et d'appliquer ses outils tels que les « 5S », le « Kaizen », Le « value Stream mapping » et le « setup reduction».
 - Apprendre les principales opérations de gestion des stocks et de calculer les besoins en Matières premières à acheter par 3 méthodes de calcul différentes.
-
- Savoir la composition d'une chaîne d'approvisionnement
 - Etablir les stratégies d'une chaîne d'approvisionnement
 - Identifier les méthodes de gérance de la chaîne d'approvisionnement ainsi que les facteurs qui affectent la demande chez les consommateurs
 - Savoir les différentes méthodes de prévision de la demande
 - Expliquer le but des réunions S&OP entre les départements opérations – ventes
 - Créer un programme de production
 - Connaitre les différents paramètres d'études de capacité d'une chaîne d'approvisionnement
-
- Revoir les structures et postes du bilan et du compte de résultat d'une entreprise
 - Maitriser les étapes clés d'une création d'entreprise
 - Savoir parler avec son banquier tenant compte des sources de financement
 - Préparer un plan d'investissement en se basant sur le business plan déjà élaboré
 - Comprendre les différents types de charges d'une entreprise
 - Elaborer un compte de résultat prévisionnel sur 3 ans et calculer le point mort
 - Analyser les résultats obtenus en se basant sur des ratios financiers
 - Travailler sur le montage du financement
 - Discuter les résultats ainsi que la rentabilité obtenue avec les investisseurs potentiels
-
- De reconnaître les besoins nutritifs d'une cellule bactérienne.
 - De maitriser les facteurs de développement des bactéries : physico-chimiques et technologiques.
 - D'expliquer la toxi- infection alimentaire et déterminer les catégories des aliments impliqués dans la TIA.
 - De décrire les mesures de prévention prises par le gouvernement et les industries.
 - Identifier les microorganismes indicateurs de la toxi- infection alimentaire.
 - D'interpréter des résultats obtenus à partir des critères de sécurité et les critères d'hygiène.

- De rédiger les critères microbiologiques, et expliquer le plan d'échantillonnage.
- Identifier les microorganismes qui contaminent les différentes matrices alimentaires.

Résultats d'apprentissage (en Anglais) :

Through this course, the students will be able to:

- Identify the different types of production in a production workshop.
- Illustrate the layout of an industrial facility using the "Microsoft Visio" software
- Study the different forms of flow: the flow of materials and the flow of information in a production workshop and to evaluate their effectiveness.
- Calculate the performance indicators of a production line and to establish a scoreboard for the efficiency of the production.
- Get familiar with the principles and benefits of applying TPM (Total Productive Maintenance) inside a factory.
- Recognize the basic principles of "Lean manufacturing" and to apply its tools such as "5s", "Kaizen", "value stream mapping" and "Setup reduction".
- Learn the main stock management operations and to get familiar with 3 different calculation methods for evaluating the needs from each raw material to be purchased.
- Know the components of a supply chain
- Develop a supply chain strategy
- Identify ways to manage the supply chain and factors that can affect the demand
- Know the ways of demand forecasting
- Explain the target of S&OP meeting between the sales and operations
- Create a master production Schedule
- Know the capacity parameter of the supply chain.
- To review the structures and accounts of the balance sheet and income statement of a company.
- Master the key steps to establish a new business:
- Know how to deal with his banker taking into consideration the sources of funding
- Prepare an investment plan based on the business plan already elaborated
- Understand the different types of expenses/costs of a company
- Elaborate a projected income statement over 3 years and calculate the break-even point
- Analyze the results based on financial KPIs
- Develop different investment plan scenarios
- Discuss the results and the project feasibility with potential investors

At the end of this part of the course, students will be able to:

- Recognize the nutritional needs of a bacterial cell.
- Control the development factors of bacteria: physicochemical and technological.
- Explain the food poisoning and to determine the categories of food involved in the TIA.
- Describe the prevention measures taken by the government and industries.
- Identify indicator microorganisms of food poisoning.
- Interpret results obtained from the safety and hygiene criteria.
- Determine the microbiological criteria.
- Explain the sampling plan.
- Identify all contaminant and spoilage microorganisms in different food matrices.

Prérequis : Introduction à la comptabilité générale (Master 1 -TI)

Contenu et Méthodes

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Chapitre 1- l'Implantation des moyens de production

Chapitre 2- Les différentes organisations de la production
Chapitre 3- Conception d'une unité moderne de production
Chapitre 4- Les méthodes d'analyse et l'équilibrage d'une ligne de Production
Chapitre 5 – L'Audit de Performance d'une machine industrielle (indicateur OEE)
Chapitre 6- Le Juste-à-temps
Chapitre 7- Le TPM (Total Productive Maintenance)
Chapitre 8- Lean Manufacturing
Chapitre 9- La gestion des stocks traditionnelle
Chapitre 10- Introduction à la notion de MRP II (Manufacturing Resource Planning) & ERP*

Partie supply chain:

Introduction.

- 1- Overview of the Supply Chain (S.C)
- 2- Supply Chain Strategy
- 3- Managing the Supply Chain
- 4- Improving the Supply chain
- 5- Demand Planning
- 6- Product Design Collaboration
- 7- Operations Planning and Control

Partie Comptabilité et Finance des Industries

Chapitre 1 : Les sources de financement
Chapitre 2 : Savoir parler à son banquier
Chapitre 3 : Le plan d'investissement
Chapitre 4 : Les amortissements
Chapitre 5 : Les charges externes
Chapitre 6 : La trésorerie
Chapitre 7 : Le point mort et le coût de revient
Chapitre 8 : La rentabilité du projet
Chapitre 9 : Conclusion et présentation de l'executive summary

Partie microbiologie industrielle

Chapitre I.

Le monde microbien

Morphologie et structure des bactéries

Nutrition bactérienne

Croissance bactérienne

Chapitre II.

Classification des bactéries

Toxi-infection alimentaire

Bactéries contaminants les produits alimentaires

Mesures de prévention prises par l'industrie et le gouvernement.

Chapitre III.

Microorganismes et aliments

Facteurs de développement des bactéries

Propriétés physico-chimiques du développement des bactéries

Facteurs industriels

Caractères liés à la flore bactérienne

Chapitre IV.

Microorganismes indicateurs

Critères microbiologiques

Distinction entre deux types de critères
Plan d'échantillonnage

Chapitre V.

Tableau d'identification des GRAM+

Tableau d'identification des GRAM-

Tableau d'identification des Bacilles GRAM+

Tableau d'identification des GRAM-

Bactéries d'altération

Contenu et Méthodes		
Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Identifier les différents types de production dans un atelier de production.	Chapitre 1- l'Implantation des moyens de production Chapitre 2- Les différentes organisations de la production	• Cours magistral • Études de cas • Projection d'un film
Etudier les différentes formes des flux physiques et d'informations dans un atelier de production et évaluer leur efficacité.	Chapitre 3- Conception d'une unité moderne de production : Les principes de base - Les problèmes des implantations en sections homogènes - La séparation des usines et la décentralisation des activités de stockage et d'expédition Chapitre 4- Les méthodes d'analyse et l'équilibrage d'une ligne de Production	• Cours magistral • Études de cas • Apprentissage par projet
Calculer les indicateurs de performance d'une chaîne de production et établir un tableau de bord de l'efficacité de la production.	Chapitre 5 – L'Audit de Performance d'une machine industrielle : les différents indicateurs de performance (Overall Equipment Efficiency)	• Cours magistral • Exercices d'application
Reconnaître les principes et les avantages de l'application du system TPM (Total Productive Maintenance) dans une industrie.	Chapitre 7- Le TPM (Total Productive Maintenance)	• Cours magistral
Reconnaître les principes de base du « Lean manufacturing » et d'appliquer ses outils tels que les « 5S », le « Kaizen », Le « value Stream mapping » et le « setup reduction »	Chapitre 6- Le Juste-à-temps Chapitre 8- Lean Manufacturing	• Cours magistral • Études de cas • Projection d'un film
Apprendre les principales opérations de gestion des stocks et de calculer les besoins en Matières premières à acheter par 3 méthodes de calcul différentes.	Chapitre 9- La gestion des stocks traditionnelle Chapitre 10- Introduction à la notion de MRP II (Manufacturing Resource Planning) & ERP*	• Cours magistral • Exercices d'application

Résultat d'apprentissage	Contenu	Méthodes d'enseignement
Identifier et définir une chaîne d'approvisionnement ainsi qu'établir sa stratégie	Chapitre I : Définition d'une chaîne d'approvisionnement Chapitre II : Stratégie de la chaîne d'approvisionnement	• Cours magistral
Gérance de la chaîne, avec tous les paramètres de performance relies a cette chaîne	Chapitre III : Gérance de la chaîne	• Cours magistral • Travaux dirigés

Technique d'amélioration de la chaîne d'approvisionnement, et variation de la demande chez le consommateur	Chapitre IV : Amélioration de la chaîne d'approvisionnement Chapitre V : Planifier la demande	Cours magistral
Méthodes de prévision de la demande ainsi que le rôle du département commercialisation dans la demande	Chapitre V : Planifier la demande	- Cours magistral - Travaux dirigés
Définir le nouveau rôle de chaque élément de la chaîne dans la phase de conception	Chapitre VI : Collaboration nécessaire durant la conception du produit	- Cours magistral - Travaux dirigés
Expliquer, à la suite d'une recherche bibliographique l'objectif des réunions S&OP ainsi que les différents résultats	Chapitre VII : planification et control de l'opération	- Cours magistral - Travaux dirigés

Résultat d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
Définir et comprendre les structures et postes du bilan et du compte de résultat	Rappel : Etude du bilan & du compte de résultat	Cours magistral
Préparer le dossier bancaire ainsi que plan d'investissement-TD Société XYZ	Chapitre 1, 2 & 3 : Les sources de financement – Savoir parler à son banquier- Le plan d'investissement	Cours magistral
Connaitre le principe des amortissements et recenser les charges externes- TD Société XYZ	Chapitre 4 & 5 : Les amortissements et les charges externes	Cours magistral
Élaborer le tableau de trésorerie- TD Société XYZ	Chapitre 6 : La trésorerie	Cours magistral
Concept et notion de coûts de revient, charges fixes et charges variables	Chapitre 7 : Le Point Mort et le coût de revient	Cours magistral
Application sur divers scénarios et TD Société XYZ	Chapitre 7 : Le Point Mort	Cours magistral
Définir et comprendre les ratios de rentabilité	Chapitre 8 : La Rentabilité du Projet	Cours magistral
Rappel et méthodologie de travail	Chapitre 9 : Conclusion et présentation de l'exécutive summary (partie financière)	Cours magistral
Examen	Examen : Présentation du cas	

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
- De reconnaître les besoins nutritives d'une cellule bactérienne.	Chapitre 1 : Le monde microbien	Cours magistral
- De maîtriser les facteurs physico-chimiques et technologiques de développement bactériens.	Chapitre 2 : Microorganismes et aliments	Cours magistral
- D'expliquer la toxi-infection alimentaire et déterminer les catégories des aliments impliqués dans la TIA.	Chapitre 3 : Les toxi-infections alimentaires	Cours magistral
- De décrire les mesures de prévention prises par le gouvernement et les industries.	Chapitre 2 : Microorganismes et aliments	Cours magistral
- Identifier les microorganismes indicateurs de la toxi-infection alimentaire.	Chapitre 3 : Les toxi-infections alimentaires	Cours magistral
- D'interpréter des résultats obtenus à partir des critères de sécurité et d'hygiène.	Chapitre 4 : Analyse Microbiologique des Aliments	Cours magistral
- De rédiger des critères microbiologiques, et expliquer le plan d'échantillonnage	Chapitre 4 : Analyse Microbiologique des Aliments	Cours magistral
- Déterminer l'effet des bactéries d'altération sur la qualité des différentes matrices alimentaires	Chapitre 5 : Bactéries d'altération	Cours magistral

- Identifier les microorganismes qui contaminent les différentes matrices alimentaires.	• Manipulation 1, 2	Travaux pratiques
---	---	-------------------

Modalités d'évaluation

- Cours magistral
 - Examen partiel
 - Exposé oral
 - Partiel sur table
 - Recherche personnelle
 - Travaux dirigés

Références bibliographiques

- Organisation et gestion de la production – DUNOD – Georges Javel - 4eme édition
- Gestion de la production et des flux – ECONOMICA - Vincent Giard – 3eme édition
- Lean Manufacturing for the Small Shop - Gary Conner - Second Edition
- APICS Certified Supply Chain Professional (learning System) 2011
- Byrnes, Jonathan. « You only have One Supply Chain? » Working Knowledge, August 1, 2005
- Introduction to Supply chain management technologies, Second edition, David Frederick Ross- 2016
- La Boite à Outils de la Création d'Entreprise - Dunod
- La Boite à Outils de la Comptabilité - Dunod

Travail en non présentiel :

- Rechercher la définition d'un « Diagramme Spaghetti » et son utilisation
- Initiation au logiciel «Microsoft - VISIO » pour la schématisation d'une implantation ainsi que les flux physiques de production.
- Rechercher la définition du « Downtime » et du « Changeover time » d'une chaîne de production.
- Définir le TPM ainsi que les « pillars of TPM »
- L'histoire du « LEAN Manufacturing » et la différence entre le « push » et le « pull »
- Définir le « gemba » ainsi que le « value stream mapping » et le « setup reduction »
- Faire une recherche sur l'utilisation des « incoterms » dans le commerce international
- Développer les notions de MRP II (Manufacturing Resource Planning) & ERP.
- Starting the first week the students will be asked to prepare a list of definitions in addition to some questions related to the course that need web and book search.
- This work will help them to understand more the course.

Organizational and Strategic Management

Code ECTS	048OSMCM3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	45.5h
Département	DCH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	129.5h
Crédits ECTS	7	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de l'enseignant	CHAHINE Elias HOBAlKA KHOURY Zeina NAOUS Bilal Benoit		
Horaire			

Présentation de l'UE

Ce cours permettra aux étudiants de développer leurs aptitudes à bâtir un diagnostic

Descriptif de la matière en Français :

Ce cours permettra aux étudiants de développer leurs aptitudes à bâtir un diagnostic complet de l'environnement stratégique et construire un jugement pertinent sur la situation concurrentielle d'une entreprise, pour pouvoir prendre une décision de manière argumentée et qualifiée en proposant une stratégie simple, claire et adaptée et déclinant les implications opérationnelles et financières de cette stratégie.

Les études de cas de stratégies d'entreprises permettront de développer la capacité à chercher les informations adaptées et utiliser les outils conceptuels de façon adéquate.

Le but primordial de la partie Management organisationnel est d'initier les étudiants au management en général, au fonctionnement de l'organisation et des entreprises. Ceci à partir d'une compréhension du milieu d'action des managers et des fondements de la gouvernance des organisations.

Le but de la partie gestion de la qualité est de comprendre comment obtenir une large implication de toute l'entreprise pour parvenir à une qualité parfaite tout en réduisant au maximum les gaspillages et les dysfonctionnements tout en améliorant en permanence les éléments de sortie (outputs) ou la performance.

Suite au positionnement de l'entreprise au sein du marché, se ferait l'implémentation d'une stratégie marketing. Le but principal du Marketing est d'atteindre la satisfaction des clients, pour cela il faudra identifier les besoins et déterminer les cibles rentables. L'objectif de la partie marketing est d'initier les étudiants aux concepts et à la démarche marketing. Il permettra aux étudiants d'analyser un marché, d'élaborer une stratégie marketing, d'avoir une vision théorique et pratique des différentes composantes du marketing-mix. Il leur permettra aussi de comprendre le comportement et les processus d'achat du consommateur en B to B et B to C.

Descriptif de la matière en Anglais

This course will enable students to develop their abilities to build a complete diagnosis of the strategic environment and build an accurate judgment about the competitive positioning of a company, in order to take a decision of qualified and reasoned manner by proposing a simple, clear strategy adapted and declining operational and financial implications of this strategy.

The case studies discussed in class will develop the ability to search the right information and use conceptual tools properly.

The main objective of the Organizational Management part is to initiate the students to the general management and organization operations in those organizations. For that, managers work environment has to be understood in addition to the organizations governance.

The objective of the part Quality Management is to understand how to obtain a full involvement inside the organization in order to achieve a total quality in addition to the reduction of wastes and dysfunctions. This will be achieved through a continuous improvement of organization outputs or performance.

After assessing the corporate strategy, time to implement an adequate marketing plan. The main target of Marketing is to seek Market needs and present the product that satisfy it, this is why Marketers need to study the markets and make adequate planning based on clear positioning in order to target their customers successfully. The objective of this part is to initiate students about the marketing concepts, it will allow them to analyze a market, elaborate a marketing strategy, and have a clear vision regarding the Marketing Mix (4 Ps), this course will also allow to understand consumer behavior in all its aspects (B to B and B to C).

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

- Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple
- Utiliser les outils informatiques de communication
- Comprendre l'organisation d'une entreprise et son fonctionnement
- Analyser le marché relatif au produit
- Décider des options stratégiques
- Définir les points critiques: risques et opportunités
- Elaborer la planification stratégique
- Elaborer les tableaux de bords directionnels
- Elaborer un organigramme de fonction
- S'ouvrir à la diversité, des façons d'agir, des cultures, des environnements
- Evaluer la pertinence des processus
- Gérer l'entreprise
- Identifier les besoins du marché
- Mettre en œuvre une option stratégique

Résultats d'apprentissage RAUE (en Français) :

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

- Expliquer les notions fondamentales du vocabulaire de la stratégie
- Définir les différents segments d'activité au sein d'une entreprise
- Analyser les risques et opportunités rattachés aux différentes activités d'une entreprise
- Gérer les différentes activités d'une entreprise en fonction de leur positionnement stratégique
- Optimiser les portefeuilles d'activité
- Effectuer avec succès des choix stratégiques complexes et sensibles au sein de l'organisation
- Comprendre les enjeux, les leviers et les freins systémiques de l'organisation dans le changement
- Acquérir les méthodes et les outils pour conduire le changement
- Comprendre le fonctionnement d'une organisation
- Comprendre le rôle et les responsabilités du manager
- Décliner les techniques et les outils de gestion des organisations
- Comprendre la différence entre les modèles d'Excellence et le TQM (Total Quality Management)
- Comprendre et analyser un dysfonctionnement
- Utiliser la matrice des priorités
- Appliquer les solutions les plus adaptées pour résoudre un problème
- Définir le marketing et ses différents aspects
- Analyser différents marchés selon leurs composantes

- Etablir une étude et un plan marketing
- Reconnaître les comportements des consommateurs
- Expliquer le Business to Business
- Discuter les résultats d'articles ou études se rapportant à des sujets de marketing

Résultats d'apprentissage (en Anglais):

- Explain the fundamentals of the strategy's vocabulary
- Define the different business segments within a company
- Analyze the risks and opportunities associated with the different activities of a company
- Manage the various activities of a company according to their strategic position
- Optimize activity portfolios
- Successfully make complex and sensitive strategic choices within the organization
- Understand the issues, the levers and the systemic brakes of the organization in change
- Acquire methods and tools to drive change
- Understand organization process
- Understand roles and the responsibilities of a manager
- Implement organization management tools & techniques
- Understand the difference between excellence models and the TQM (Total Quality Management)
- Understand and analyze a non-conformity
- Use the priority matrix
- Apply the best the best & most adapted solutions to solve company problems
- Define marketing and its different aspects
- Establish a study and a marketing plan
- Analyze different markets according to their components
- Recognize the behavior of consumers
- Explain the Business to Business
- Discuss the results of articles or studies related to marketing topics

Prérequis :

Contenu (Chapitres en anglais ou en français) :

Partie I : Stratégies des entreprises

1. Introduction à la stratégie (ZH)

Définitions

Concept militaire/entreprise

Dimensions fondamentales

Niveaux

2. Le diagnostic stratégique

2.1. Segmentation stratégique (ZH)

L'identification des domaines d'activités stratégiques (ZH)

Segmentation stratégique et Segmentation Marketing (EC)

2.2. Analyse de l'environnement:

- Analyse du macroenvironnement: (ZH)

Modèle PESTEL

La construction de scénarios

- Analyse de l'industrie : Modèle Porter (ZH)

L'intensité concurrentielle

La menace des substituts

Le pouvoir de négociation des acheteurs

Le pouvoir de négociation des fournisseurs

Menaces des entrants et barrières à l'entrée

- La dynamique de la concurrence (EC)

Le modèle du cycle de vie

L'hyper compétition et les cycles de concurrence

- Les concurrents et les marchés (EC)

Les groupes stratégiques

Les segments de marché

Les clients stratégiques

L'analyse de la valeur perçue par les clients

- Les menaces et opportunités (ZH)

Les espaces stratégiques

Les Facteurs Clefs de Succès

2.3. La capacité stratégique (EC)

Les fondements

La réduction des coûts

L'avantage concurrentiel

La chaîne de valeur

Analyse SWOT

3. Les choix stratégiques (ZH)

3.1. Les stratégies génériques par domaine d'activité

Coût –Volume

Différenciation

Focalisation

Rupture

3.2. Les orientations stratégiques au niveau de l'entreprise

Pénétration de marché

Consolidation de marché

Développement de produits

Développement de marchés

Diversification

3.3. La gestion des portefeuilles d'activité

Matrice BCG/Matrice McKinsey/Matrice AD Little/ Modèle Mckinsey

4. Innovations stratégiques : (EC)

-Théorie de ressources et « core competences »

-Facteur de globalisation : Croissance interne / Fusion acquisition / Alliances

-Notion de synergie

Partie II Management Organisationnel (BN)

Chapitre I. Comprendre le fonctionnement d'une organisation

1. Enjeux du management
2. Histoire du management et étymologie
3. Le Processus de Management
4. Management et services de l'organisation

Chapitre II. Comprendre le rôle et les responsabilités du manager

1. Les différents types de managers
2. Les rôles du manager
3. Les compétences du manager

Chapitre III. Décliner les techniques de gestion des organisations

1. Les différents types d'organigramme
2. Fiche de poste
3. Matrice d'autorité
4. Le MBO

Partie III Gestion totale de la qualité dans les industries (BN)

Chapitre I. Comprendre la différence entre les modèles d'Excellence et le TQM (Total Quality Management)

1. Historique des modèles d'Excellence
2. La méthode RADAR

Chapitre II. Comprendre et analyser un dysfonctionnement

1. Le logigramme
2. Pareto
3. La check-list
4. Diagramme Cause-Effet

Chapitre III. Utiliser la matrice des priorités

1. La matrice des priorités
2. Les modes de représentation

Chapitre IV. Appliquer les solutions les plus adaptées

1. Eliminer les causes
2. Les mesures proactives
3. Choisir la meilleure solution

Partie IV Marketing (EC)

1. Introduction au marketing d'hier, aujourd'hui et demain
2. Le comportement du consommateur.
3. La Dynamique de l'achat individuel.
4. L'achat industriel (B to B)
5. Les nouvelles tendances du Marketing

Méthodes pédagogiques et croisement du contenu avec les RAUE :

Contenu et Méthodes		
Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement

Expliquer les notions fondamentales du vocabulaire de la stratégie	Introduction au concept des stratégies, L'univers stratégique, Le vocabulaire stratégique, La décision stratégique	Cours magistral, étude de cas, projets en groupe, apprentissage par problème
Définir les différents segments d'activité au sein d'une entreprise	L'identification des domaines d'activités stratégiques (ZH) Segmentation stratégique et Segmentation Marketing (EC)	Cours magistral, étude de cas, projets en groupe, apprentissage par problème
Analyser les risques et opportunités rattachés aux différentes activités d'une entreprise	Analyse du macroenvironnement : Modèle PESTEL ; La construction de scénarios Analyse de l'industrie : Modèle Porter L'intensité concurrentielle ; La menace des substituts ; Le pouvoir de négociation des acheteurs ; Le pouvoir de négociation des fournisseurs ; Menaces des entrants et barrières à l'entrée La dynamique de la concurrence Le modèle du cycle de vie L'hyper compétition et les cycles de concurrence Les concurrents et les marchés Les groupes stratégiques Les segments de marché Les clients stratégiques L'analyse de la valeur perçue par les clients Les espaces stratégiques Les Facteurs Clefs de Succès Analyse SWOT	Cours magistral, étude de cas, projets en groupe, apprentissage par problème
Gérer les différentes activités d'une entreprise en fonction de leur positionnement stratégique	La capacité stratégique Les fondements La réduction des coûts L'avantage concurrentiel La chaîne de valeur Analyse SWOT Les choix stratégiques Les stratégies génériques par domaine d'activité Coût –Volume Différenciation Focalisation Rupture	Cours magistral, étude de cas, projets en groupe, apprentissage par problème
Optimiser les portefeuilles d'activité	La gestion des portefeuilles d'activité Matrice BCG Matrice McKinsey Matrice AD Little Modèle Mckinsey Innovations stratégiques : -Théorie de ressources et « core competences » -Facteur de globalisation : Croissance interne / Fusion acquisition / Alliances -Notion de synergie	Cours magistral, étude de cas, projets en groupe, apprentissage par problème
Effectuer avec succès des choix stratégiques complexes et sensibles au sein de l'organisation	Les orientations stratégiques au niveau de l'entreprise Pénétration de marché Consolidation de marché Développement de produits Développement de marchés Diversification	Cours magistral, étude de cas, projets en groupe, apprentissage par problème

Comprendre les enjeux, les leviers et les freins systémiques de l'organisation dans le changement	Gérer par les émotions La résistance au changement Gérer les résistances La carte des partenaires/ la carte socio-dynamique Obtenir des contributions	Cours magistral, étude de cas, projets en groupe, apprentissage par problème
Comprendre le fonctionnement d'une organisation	<u>Enjeux du management</u> <u>Histoire du management et étymologie</u> Le Processus de Management <u>Management et services de l'organisation</u>	Power point
Comprendre le rôle et les responsabilités du manager	Les différents types de managers Les rôles du manager Les compétences du manager	Power point TPC
Décliner les techniques de gestion des organisations	Les différents types d'organigramme Fiche de poste Matrice d'autorité Le MBO	Power point TPC
Comprendre la différence entre les modèles d'Excellence et le TQM (Total Quality Management)	Historique des modèles d'Excellence La méthode RADAR	Power point
Comprendre et analyser un dysfonctionnement	Le logigramme Pareto La check-list Diagramme Cause-Effet	Power point TPC
Utiliser la matrice des priorités	La matrice des priorités Les modes de représentation	Power point TPC
Appliquer les solutions les plus adaptées	Eliminer les causes Les mesures proactives Choisir la meilleure solution	Power point TPC
Définir le marketing et ces différents aspects	- Le concept de marketing: les origines du marketing, les facettes du marketing, définition du concept de marketing, limites du marketing - Comprendre le marché: le marché (qu'est-ce qu'un marché l'étude de marché, facteurs influençant	Power point
Analyser les marchés et savoir cibler	- Les 3 niveaux de marketing : Marketing Information : collecte d'info et analyse Marketing stratégique : la segmentation, le ciblage, positionnement Marketing opérationnel : Le Marketing Mix (4P)	Power point + Etude de cas
Etablir une étude et un plan marketing	Le Plan Marketing	Etude de cas

Reconnaître les comportements des consommateurs et dynamiques d'achats	Comportement du consommateur: Déterminants intrinsèques, déterminants extrinsèque Dynamique d'achat individuel (B to C) Facteurs influençant l'achat Les 4 types d'achat	Power point + Etude de cas
Expliquer le Business to Business	Processus d'achat en B to B Caractéristiques et particularité d'achat B to B Comportement de l'acheteur professionnel Types d'achats B to B -Etude d'article de presse sur le B to B	Power point + Analyse d'article
Discuter les résultats d'articles ou études se rapportant à des sujets de marketing	Nouvelles tendances du Marketing	Power Point

Supports du cours :

- ☒ Cours sur Moodle
- ☒ Photocopies distribuées aux étudiants
- ☒ Cours en format électronique + article scientifique à analyser

Modes d'évaluation

Evaluation continue : **10 % Présence et participation en classe + 20%**

- x TPC
- ☐ Examen sur table
- x Présentation d'un exposé
- x Autre (précisez) : travail de sous-groupe, étude de cas, mises en situations

Evaluation finale : **70 %**

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

Références bibliographiques

- Gérard –Louis Morhange- Diagnostic stratégique de l'entreprise, Sciences Po, 2014
- Safari en Pays Stratégie, Mintzberg, Ahlstrand, Lampel, Pearson Education, octobre 2009
- Choix Stratégique et Concurrence, Porter, Michael E., Economica, 1982, parution initiale Mc Millan, The Free Press, 1980
- Planification stratégique et matrice économique, Hax, Arnolodo C., et Majluf, Nicolas S., in Stratégie II, Groupe Expansion, initialement paru dans Interface 13, avril 1983
- Développer l'entreprise : la théorie des ressources et des compétences en perspectives, Samuel Grandval et Richard Soparnot, Vuibert, 2006
- Stratégie océan bleu : comment créer de nouveaux espaces stratégiques, W. Chan Kim, Renée Mauborgne, Pearson Education, London, 2010
- Guide à la planification stratégique- Marie-Eve Baron@2014
- Stratégies d'entreprises : « Frédéric le Roy »

- Derray Alain, Lusseau Alain, Les structures d'entreprise, éd. Ellipses, 2006.
- David Fred R., Strategic Management, éd. Pearson International, 2009.
- Helfer J-P, Kalika Michel et Orsoni Jacques, Management Stratégie et organisation 8e édition, éd. Vuibert, 2010
- Norme ISO 9001 : 2015 Exigences
- EFQM Model – Introduction 2013.
- Root Causes Analysis Tools – Guidelines.
- Principles of Marketing (Kotler & Armstrong)

Travail en non présentiel :

Partie Stratégies des entreprises

- Analyser des études de cas portant sur les stratégies ou des situations de crises d'entreprises internationales
- Appliquer les notions acquises pour l'élaboration de la stratégie de leur propre entreprise créée dans le cadre de l'UE Création d'entreprise
- Préparer un exposé expliquant clairement la démarche et la stratégie adoptée pour leur entreprise

Partie Management organisationnel

- Rédiger une synthèse des modes de management en système centralisé et décentralisé
- Expliquer les différents modes de coordination dans une entreprise avec des exemples pratiques
- Analyser l'approche managériale de certaines entreprises

Partie Gestion totale de la qualité dans les industries

- Rédiger une synthèse sur les différentes approches de TQM
- Appliquer l'analyse des causes et arbre des décisions

Starting a business: strategy and implementation

Code ECTS	048SABCM3	Langue	Anglais
Institution	FS	Temps présentiel	31.5h
Formation	Master	Charge de travail	
Crédits ECTS	5	personnel de	93.5h
Année	2023-2024	l'étudiant	
Semestre	3	Prérequis	
	ABI KHALIL AFIF Martine		
	CHAHINE Elias		
Nom de	ELIAS Dany		
l'enseignant	KALLASSY AWAD Mireille		
	SALAMEH Dominique		
	SLOUKGI Didier		

Horaire

Présentation de l'UE

This course aims to introduce the students to the entrepreneurship environment by allowing them to shape an idea into a company

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

- Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple
- Utiliser les outils informatiques de communication
- Appliquer les mesures sécuritaires

- Identifier les produits à risque.
- Analyser un système de production tenant compte des normes de qualité
- Définir les points critiques : risques et opportunités
- Documenter et gérer les systèmes qualité
- Comprendre l'organisation d'une entreprise et son fonctionnement
- Définir la politique financière
- Elaborer un organigramme de fonction
- Calculer la capacité des procédés
- Evaluer la pertinence des processus
- Elaborer les tableaux de bords directionnels
- Diriger la recherche et le développement
- Contrôler les indicateurs de performance
- Evaluer les coûts de la production
- Piloter la chaîne de production
- Planifier la chaîne de production
- Analyser le marché relatif au produit
- Décider des options stratégiques
- Mettre en oeuvre la chaîne de production
- Mettre en oeuvre une option stratégique
- Identifier les besoins du marché
- Gérer l'entreprise
- Légaliser le produit
- Documenter et gérer les systèmes qualité
- Evaluer la faisabilité de l'entreprise en tenant compte des données socio-économiques, environnementales et éthiques
- Définir la politique financière
- Définir les points critiques : risques et opportunités
- Elaborer la planification stratégique
- Monter une chaîne de production
- Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit
- Récolter et gérer des données
- Saisir des données, analyser les résultats obtenus et générer des rapports automatiques
- Intégrer des connaissances pour formuler des jugements
- Se former tout au long de la vie

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

- To define a clear strategy
- To develop an idea into a company
- To evaluate the feasibility of their project
- To experiment team work
- To plan the different steps of the company creation
- To produce an accurate business plan
- To test the entrepreneurship
- To translate the knowledge acquired in the different courses into practice
- To understand the legal, financial, and process aspects of a company

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
To experimente team work	- Group work: task distribution	- Travail sur le terrain
To develop an idea into a company	- Value Chain How to start a business General guidelines for lebanese laws	- Cours magistral - Travail sur le terrain

To plan the different steps of the company creation	- Strategic analysis Permissions from different ministries Production platform: design, distribution, machines Packaging and labeling	- Cours magistral - Travail sur le terrain
To produce an accurate business plan	- Internal and external diagnostic Strategic options	- Cours magistral - Travail sur le terrain
To understand the legal, financial, and process aspects of a company	- How to register the product and the company Logigramme	- Cours magistral - Travail de groupes
To define a clear strategy	- SWOT and SMART basis Strategic options Gant of implementation	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travail sur le terrain
To evaluate the feasibility of their project	- Analytic analysis of the business and financial evaluation of its feasibility	- Cours magistral - Travaux dirigés - Travail sur le terrain
To test the entrepreneurship	- Study all aspects regarding how to start a new innovative business	- Travail sur le terrain
To translate the knowledge acquired in the different courses into practice	- Take all the knowledge within the courses during the M1 and M2 as a base for the project achievement.	- Cours magistral - Travail sur le terrain - Travaux pratiques

Modalités d'évaluation

- Exposé oral
- Travail de groupes

Références bibliographiques

All the references related to the different courses

Le guide de financement de la Start-up innovante: Mondher Khanfir

Génie des procédés industriels 2

Code ECTS	048GP2CM3	Langue	Français
Institution	FS	Temps présentiel	26h
Département	DCH	Charge de travail	
Formation	Master	personnel de	74h
Crédits ECTS	4	l'étudiant	
Année	2023-2024	Prérequis	
Semestre	3		
Nom de l'enseignant	LOUKA Nicolas		
Horaire			

Présentation de l'UE

Cette matière traite les parties suivantes:

Partie I) Eléments de Mécanique des Fluides: lois qui régissent les écoulements des fluides incompressibles. Applications à l'aide d'exemples. Propriétés physiques des fluides. Viscosité dynamique et cinématique. Ecoulement autour d'une particule (régime: brownien, laminaire, intermédiaire et turbulent). Loi de Stocks. Mesure du débit et des pertes de charge.

Partie II) Dans cette partie, l'étude porte sur les procédés de séparation.

- Décantation: détermination de la vitesse de sédimentation suivant le régime d'écoulement. Décanseurs verticaux et horizontaux, principe de fonctionnement, cloisonnement, débit limite de décantation.
- Centrifugation: définition du nombre de g, débit limite de centrifugation en fonction de la nature du produit (masse volumique et taille des particules, viscosité du produit), des caractéristiques des centrifugeuses (coefficient de centrifugation, conception du bol). Principaux types de centrifugeuses: bol tubulaire, à vis convoyeuse, bol à assiettes. Détermination de la surface équivalente.
- Filtration: étude de la variation du débit de filtration par alluvionnement (à pression constante, à débit constant, analyse de la résistance spécifique), filtration de masse, colmatage, optimisation d'un cycle de filtration.
- Ultrafiltration UF et Osmose Inverse OI: principe, mécanisme et flux transmembranaires du soluté et du solvant en UF et OI. Facteur limitant: effet de polarisation. Sélectivité des membranes, points et zones de coupures, applications

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

- Calculer la capacité des procédés
- Diriger la recherche et le développement
- Evaluer la pertinence des processus
- Piloter la chaîne de production
- Planifier la chaîne de production
- Mettre en œuvre la chaîne de production
- Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit

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

- - Calculer le débit en centrifugation forcée et Choisir le type de centrifugeuse en adéquation avec le produit à séparer (suspension ou émulsion).
- Etudier et calculer le flux transmembranaire de solvant et de solutés en ultrafiltration et en osmose inverse.
- Etudier et prédire l'effet de polarisation et Prédire le colmatage des filtres.
- Etudier le débit de filtration par alluvionnement à pression constante ou à débit constant.
- Expliquer et vérifier les principes de la sédimentation : effet de la viscosité du milieu, de la masse volumique du milieu et du corps qui sédimente, effet du diamètre de la particule.
- Identifier les régimes d'écoulement dans un conduit de section rectangulaire ouverte ou dans un conduit cylindrique ou annulaire fermé et Calculer la viscosité dynamique et cinématique, la masse volumique d'un produit hydrophobe de forme quelconque et le débit d'un fluide avec ou sans résistance ou obstacle
- Identifier les régimes d'écoulement dans un décanseur dynamique et Déterminer la vitesse de sédimentation des particules en suspension dans un décanseur dynamique.
- Identifier les régimes d'écoulement dans un décanseur statique horizontal ou vertical et Déterminer la vitesse de sédimentation des particules en suspension dans un décanseur statique horizontal ou vertical.
- Optimiser le cycle de filtration en fonction des paramètres opératoires et Calculer la résistance spécifique et le coefficient de filtrabilité.

Contenu et Méthodes

Résultats d'apprentissage de l'UE	Contenu	Méthodes d'enseignement
- Identifier les régimes d'écoulement dans un décanseur dynamique et Déterminer la vitesse de sédimentation des particules en suspension dans un décanseur dynamique.	- Centrifugation	- Cours magistral - Travaux dirigés - Études de cas

- Etudier le débit de filtration par alluvionnement à pression constante ou à débit constant.	- Filtration	- Cours magistral - Études de cas
- Optimiser le cycle de filtration en fonction des paramètres opératoires et Calculer la résistance spécifique et le coefficient de filtrabilité.	- Filtration	- Cours magistral - Études de cas
- Expliquer et vérifier les principes de la sédimentation : effet de la viscosité du milieu, de la masse volumique du milieu et du corps qui sédimente, effet du diamètre de la particule.	- Décantation gravitaire	- Cours magistral - Travaux dirigés - Études de cas
- Etudier et calculer le flux transmembranaire de solvant et de solutés en ultrafiltration et en osmose inverse.	- Ultrafiltration- Osmose Inverse	- Cours magistral - Études de cas
- Identifier les régimes d'écoulement dans un conduit de section rectangulaire ouverte ou dans un conduit cylindrique ou annulaire fermé et Calculer la viscosité dynamique et cinématique, la masse volumique d'un produit hydrophobe de forme quelconque et le débit d'un fluide avec ou sans résistance ou obstacle	- 1- Notions de mécanique des fluides	- Cours magistral - Travaux dirigés
- Identifier les régimes d'écoulement dans un décanteur statique horizontal ou vertical et Déterminer la vitesse de sédimentation des particules en suspension dans un décanteur statique horizontal ou vertical.	- Décantation gravitaire	- Cours magistral - Études de cas
- Etudier et prédire l'effet de polarisation et Prédire le colmatage des filtres.	- Ultrafiltration- Osmose Inverse- Filtration	- Cours magistral - Études de cas

Modalités d'évaluation

- Examen écrit
- Examen final
- Travaux pratiques
- Travaux pratiques contrôlés

Références bibliographiques

- * Mafart, P., Béliard E. 1992 Génie industriel alimentaire. Tome II: Techniques séparatives, Tec & Doc - Lavoisier, Paris.
- * Cheftel, J.C, Cheftel, H 1992. Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments, Vol 1. Tec & Doc Lavoisier, Paris
- * Cheftel, J.C., Cheftel, H., Besançon, P. 1992. Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments, Volume 2. Tec & Doc - Lavoisier, Paris.
- * Bimbenet, J.-J., Loncin, M. 1995. Bases du génie des procédés alimentaires, Masson, Paris.
- * Storck A., et Grevillot G. 1993. Génie des procédés, Tec & Doc Lavoisier, Paris.
- * Nadeau J. -P. et Puiggali J.-R. 1995. Séchage, des procédés physiques aux procédés industriels, Tec & Doc Lavoisier, Paris.
- * Fauduet H. 1997. Principes fondamentaux du génie des procédés et de la technologie chimique. Aspect théorique et pratique. Tec & Doc -Lavoisier, Paris.
- * Techniques de l'ingénieur.

Sem10

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			
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)

- Communiquer oralement ou par écrit de façon rigoureuse structurée et simple
- Utiliser les outils informatiques de communication
- Appliquer les mesures sécuritaires
- Identifier les produits à risque.
- Analyser un système de production tenant compte des normes de qualité
- Définir les points critiques : risques et opportunités
- Documenter et gérer les systèmes qualité
- Auditer les systèmes qualité
- Appliquer un protocole opératoire

- Lister l'équipement et le matériel nécessaires pour une manipulation donnée.
- Analyser d'une façon critique la littérature
- Discuter les résultats expérimentaux
- Comprendre l'organisation d'une entreprise et son fonctionnement
- Calculer la capacité des procédés
- Evaluer la pertinence des processus
- Diriger la recherche et le développement
- Contrôler les indicateurs de performance
- Piloter la chaîne de production
- Planifier la chaîne de production
- S'ouvrir à la diversité, des façons d'agir, des cultures, des environnements
- Identifier les besoins du marché
- Mettre en œuvre la chaîne de production
- Sélectionner les éléments nécessaires à la production du produit
- Monter une chaîne de production
- Récolter et gérer des données
- Saisir des données, analyser les résultats obtenus et générer des rapports automatiques
- 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 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 multiscalaire, 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	- Travail sur le terrain

	scénarios doivent permettre à l'étudiant de mobiliser tout son savoir-faire pour bien analyser les situations environnementales.	
--	--	--

Modalités d'évaluation

- Prestation orale
- Projets
- Rapport de stage

Références bibliographiques

Toutes les références disponibles en ligne ou dans les bibliothèques