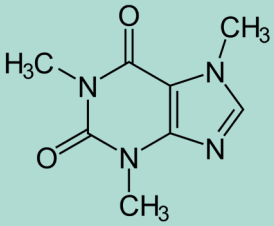
Licence 1

Sciences, Technologies, Santé

2022-2023

Mathématiques
Physique
Chimie



L1 M*PC-PC
L1 M*PC-M
L1 MPC-PC

FACULTÉ
DES SCIENCES
UNIVERSITÉ D'ANGERS

SOMMAIRE

Contacts de la formation	03
Volumes horaires et évaluations	06
Contenu des enseignements	
Index des enseignements	10
Mathématiques	12
Physique	16
Chimie	21
Transversaux	28

PDF interactif
pour revenir
au sommaire
utiliser sur les pages

CONTACTS DE LA FORMATION

Directrice Adjointe à la Pédagogie
Sandrine TRAVIER
sandrine.travier@univ-angers.fr

Directeur des études portail MI
David GENEST
david.genest@univ-angers.fr

Directeur des études portail MPC
Sébastien SOURISSEAU
sebastien.sourisseau@univ-angers.fr

Responsable pédagogique pour la physique chimie
Charles CIRET
charles.ciret@univ-angers.fr

Responsable pédagogique pour l'informatique
Touria AIT EL MEKKI
touria.aitelmekki@univ-angers.fr

Responsable pédagogique pour les mathématiques
Nicolas DUTERTRE
nicolas.dutertre@univ-angers.fr

Gestion de la scolarité et des examens
l1mpc-mi.sciences@contact.univ-angers.fr

SCOLARITÉ – EXAMENS

Bâtiment A, Rez-de-chaussée
Horaires d'ouverture
9h00 – 12h30
13h30 – 17h00
Du lundi au vendredi
Fermé le mercredi après-midi

Volumes horaires Évaluations

Période	Intitulés	Volumes horaires					ECTS	Coef	Chance	
		CM	TD	CM/TD	TP	Total			Chance 1	Chance 2
Mathématiques parcours M*										**Note plancher 5**
	Analyse élémentaire *									
P1	Analyse élémentaire * (1/2)			20,0		20,0	5	4,6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P2	Analyse élémentaire * (2/2)			20,0		20,0			CC 67% - 2h	
	Algèbre élémentaire *									
P1	Algèbre élémentaire * (1/2)			20,0		20,0	5	4,6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P2	Algèbre élémentaire * (2/2)			20,0		20,0			CC 67% - 2h	
	Fondements d'analyse pour PC									
P3	Fondements d'analyse pour PC (1/2)			16		16	3	3,8	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P4	Fondements d'analyse pour PC (2/2)			16		16			CC 67% - 2h	
						Total	13	13		
Mathématiques parcours M										**Note plancher 5**
	Analyse élémentaire									
P1	Analyse élémentaire (1/2)			20,0		20,0	5	4,6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P2	Analyse élémentaire (2/2)			20,0		20,0			CC 67% - 2h	
	Algèbre élémentaire									
P1	Algèbre élémentaire (1/2)			20,0		20,0	5	4,6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P2	Algèbre élémentaire (2/2)			20,0		20,0			CC 67% - 2h	
	Fondements d'analyse pour PC									
P3	Fondements d'analyse pour PC (1/2)			16		16	3	3,8	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P4	Fondements d'analyse pour PC (2/2)			16		16			CC 67% - 2h	
						Total	13	13		
Mécanique										**Note plancher 5**
	Mécanique									
P1	Mécanique (1/3)			20,0		20,0	6	6,5	CC 40% - 1h30	CT 100% - 1h30
P2	Mécanique (2/3)			20,0		20,0			CC 40% - 1h30	
P3	Mécanique (3/3)			13,3		13,3			CC 20% - 1h	
						Total	6	6,5		
Ondes - Optique										**Note plancher 5**
P1	Physique des ondes			13,3		13,3	1	1,5	CC 100% - 1h	CT 100% - 1h
P3	Fondement de l'optique			13,3		13,3	2	1,5	CC 100% - 1h	CT 100% - 0h45
P4	Instruments d'optique	6,7	13,3			20,0	2	2,5	CC 100% - 1h	CT 100% - 0h45
						Total	5	5,5		
Électrocinétique - Électrostatique										**Note plancher 5**
	Électrocinétique									
P2	Électrocinétique (1/2)			13,3		13,3	3	2,5	CC 67% - 1h	CT 100% - 1h30
P3	Électrocinétique (2/2)			6,7		6,7			CC 33% - 1h	
	Électrostatique 1									
P4	Electrostatique 1	6,7	13,3			20,0	2	2,5	CC 100% - 1h	CT 100% - 1h
	Électrostatique 2									
P5	Electrostatique 2		6,7			6,7	1	1	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h
						Total	6	6		
Atomistique										**Note plancher 5**
P1	Atomistique 1			10,7		10,7	2	1,5	CC 100% - 1h	CT 100% - 1h
P2	Atomistique 2			20,0		20,0	3	2,5	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h
						Total	5	4		
Évolution du système chimique										**Note plancher 5**
P1	Transformation de la matière			13,3	2,7	16,0	1	1,5	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h
P2	Cinétique				13,3	13,3	1	1,5	TP 40% CC 60% - 1h	CT 100% - 1h (1)
P3	Équilibres acido-basiques			20,0		20,0	2	2,4	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h
P4	Équilibres précipitation-complexation	5,3	8,0			13,3	2	1,5	CC 100% - 1h	CT 100% - 1h
P5	Analyse et dosages	4,0	6,7		12,0	22,7	2	2,7	TP 40% CC 60% - 1h	CT 100% - 1h (1)
						Total	8	9,6		
Chimie organique (tous sauf CMI-PSI)										**Note plancher 5**
P3	Chimie organique 1			12,0		12,0	2	1,4	CC 100% - 1h	CT 100% - 1h
P4	Chimie organique 2	6,0	6,7		9,0	21,7	2	2,6	TP 30% CC 70% - 1h	CT 100% - 1h (2)
P5	Chimie organique 3	5,3	6,7			12,0	2	1,4	CC 100% - 1h	CT 100% - 1h
						Total	6	5,4		
Géométrie(uniquement CMI-PSI)										**Note plancher 5**
	Géométrie									
P3	Géométrie (1/2)	8,0	20,0			28,0	6	5,4	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P4	Géométrie (2/2)	8,0	21,3			29,3			CC 67% - 2h	
	Oraux de mathématiques									
P3	Oraux de mathématiques 1		1,0				0	0	Oral (3)	-
						Total	6	5,4		

Mathématiques : M* ou M (au choix) pour les périodes P1 et P2

Transversaux										
	Anglais 1									
P1	Anglais 1 (1/2)		1,3		6,7	8,0	2	2	CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h
P2	Anglais 1 (2/2)		1,3		6,7	8,0				
	Anglais 2									
P3	Anglais 2 (1/2)		1,3		6,7	8,0	1	1	CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h
P4	Anglais 2 (2/2)		1,3		6,7	8,0				
	Expression écrite et orale									
P1	EEO (1/2)			6,7		6,7	2	2	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h
P2	EEO (2/2)			2,7	2,7	5,3				
	Projet personnel et professionnel									
P3	3PE 1 (1/2)		2,7			2,7	1	1	CC 100% - 1h	CT 100% - 1h
P4	3PE 2 (2/2)		2,7		1,3	4				
	Culture numérique									
P5	Culture numérique				8,0	8,0	1	1	TP 100% - 1h	TP 100% - 1h
	Algorithmique Python + Projet PC									
P5	Algorithmique Python + Projet PC	6,7			10,0	16,7	2	2	TP 100% - 1h20	CT 100% - 0h45
	Découverte expérimentale de la physique									
P5	Découverte expé. de la physique				15,0	15,0	2	1	TP 100%	Report note TP
						Total	11	10		
TOTAL		**40,7**	**72,0**	**297,3**	**100,7**	**510,7**	**60**	**60**		

(1) En seconde chance : report TP et max(0.4TP+0.6CC ; 0.4TP+0.6CT2 ; CT2)
(2) En seconde chance : report TP et max(0.3TP+0.7CC ; 0.3TP+0.7CT2 ; CT2)
(3) Oraux de mathématiques : Pas de seconde chance. Uniquement pour assidus. L'oral donne un bonus (jusqu'à 1 point) à l'unité Géométrie

CM> Cours magistraux
TD> Travaux Dirigés
CM/TD>Cours magistraux et Travaux dirigés intégrés
TP>Travaux Pratiques

CC> Contrôle continu
CT> Contrôle terminal

L'unité Anglais 1 ne sera malheureusement pas dispensée cette année universitaire 2022-23. Vous n'aurez donc pas les 8h de cours initialement prévues en périodes 1 et 2. L'unité Anglais 2 (en périodes 3 et 4) sera enseignée normalement. La note obtenue dans cette unité sera reportée pour l'unité Anglais 1.

Parcours M*PC-M

Période	Intitulés	Volumes horaires					ECTS	Coef	Chance	
		CM	TD	CM/TD	TP	Total			Chance 1	Chance 2
Mathématiques 1										**Note plancher 6**
	Analyse élémentaire *									
P1	Analyse élémentaire * (1/2)			20,0		20,0	5	4,6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P2	Analyse élémentaire * (2/2)			20,0		20,0			CC 67% - 2h	
	Algèbre élémentaire *									
P1	Algèbre élémentaire * (1/2)			20,0		20,0	5	4,6	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P2	Algèbre élémentaire * (2/2)			20,0		20,0			CC 67% - 2h	
						Total	10	9,2		
Mathématiques 2										**Note plancher 6**
	Arithmétique dans Z									
P3	Arithmétique dans Z	8,0	20,0			28,0	4	4	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h30
	Fondements d'analyse									
P3	Fondements d'analyse (1/2)			28,0		28,0	9	9,1	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P4	Fondements d'analyse (2/2)			29,3		29,3			CC 67% - 2h	
	Géométrie									
P3	Géométrie (1/2)	8,0	20,0			28,0	9	9	CC 33% - 1h30	CT 100% - 2h
P4	Géométrie (2/2)	8,0	21,3			29,3			CC 67% - 2h	
	Arithmétique des polynômes									
P4	Arithmétique des polynômes	8,0	21,3			29,3	5	5	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h30
						Total	27	27,1		
Physique-Chimie										**Note plancher 5**
	Physique des ondes									
P1	Physique des ondes			13,3		13,3	1	1,5	CC 100% - 1h	CT 100% - 1h
	Mécanique									
P1	Mécanique (1/3)			20,0		20,0	5	5,4	CC 40% - 1h30	CT 100% - 1h30
P2	Mécanique (2/3)			20,0		20,0			CC 40% - 1h30	
P3	Mécanique (3/3)			13,3		13,3			CC 20% - 1h	
	Électrocinétique									
P2	Électrocinétique (1/2)			13,3		13,3	1	0,8	CC 67% - 1h	CT 100% - 1h30
P3	Électrocinétique (2/2)			6,7		6,7			CC 33% - 1h	
	Atomistique 1									
P1	Atomistique 1			10,7		10,7	2	1,5	CC 100% - 1h	CT 100% - 1h
	Atomistique 2									
P2	Atomistique 2			20,0		20,0	3	2,5	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h
	Transformation de la matière									
P1	Transformation de la matière			13,3	2,7	16,0	1	1,5	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h
	Cinétique									
P2	Cinétique				13,3	13,3	1	1,5	TP 40% CC 60% - 1h	CT 100% - 1h (1)
						Total	14	14,7		
Transversaux										
	Anglais 1									
P1	Anglais 1 (1/2)		1,3		6,7	8,0	2	2	CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h
P2	Anglais 1 (1/2)		1,3		6,7	8,0				
	Anglais 2									
P3	Anglais 2 (1/2)		1,3		6,7	8,0	1	1	CC 100% - 1h20	CT 100% - 1h
P4	Anglais 2 (1/2)		1,3		6,7	8,0				
	Expression écrite et orale									
P1	EEO (1/2)			6,7		6,7	2	2	CC 100% - 1h30	CT 100% - 1h
P2	EEO (2/2)			2,7	2,7	5,3				
	Projet personnel et professionnel									
P3	3PE (1/2)		2,7			2,7	1	1	CC 100% - 1h	CT 100% - 1h
P4	3PE (1/2)		2,7		1,3	4,0				
	Culture numérique									
P5	Culture numérique				8,0	8,0	1	1	TP 100% - 1h	TP 100% - 1h
	Oraux de mathématiques									
P3	Oraux de mathématiques (1/2)		1,0			1,0	0	0	Oral (2)	/
P4	Oraux de mathématiques (2/2)		1,0			1,0			Oral (3)	/
	Algorithmique Python + Projet PC									
P4	Algorithmique Python + Projet PC	6,7			10,0	16,7	2	2	TP 100% - 1h20	CT 100% - 0h45
						Total	9	9		
TOTAL		**38,7**	**95,3**	**277,3**	**64,7**	**476,0**	**60**	**60**		

(1) En seconde chance : report TP et max(0.4TP+0.6CC ; 0.4TP+0.6CT2 ; CT2)

(2) (3) Oraux de mathématiques : Pas de seconde chance. Uniquement pour assidus. L'oral (1/2) de la P3 donne un bonus (jusqu'à 1 point) à l'unité Géométrie. L'oral (2/2) de la P4 donne un bonus (jusqu'à 2 points) à l'unité Arithmétique des polynômes.

Contenu des enseignements

Période 1

Parcours M*PC-PC I MPC-PC I M*PC-M	Page
Anglais 1	27
Expression écrite et orale	27
Mécanique 1	16
Physique des ondes	17
Atomistique 1	21
Transformation de la matière	21

Parcours M*PC-PC I M*PC-M	Page
Analyse élémentaire *	12
Algèbre élémentaire *	12

Parcours MPC-PC	Page
Analyse élémentaire	13
Algèbre élémentaire	12

Période 2

Parcours M*PC-PC I MPC-PC I M*PC-M	Page
Anglais 1	27
Expression écrite et orale	27
Mécanique 2	16
Electocinétique	17
Atomistique 2	22
Cinétique	22

Parcours M*PC-PC I M*PC-M	Page
Analyse élémentaire*	12
Algèbre élémentaire*	12

Parcours MPC-PC	Page
Analyse élémentaire	13
Algèbre élémentaire	12

Période 3

Parcours M*PC-PC I MPC-PC I M*PC-M	Page
Anglais 2	27
Projet personnel et professionnel	27
Mécanique 3	16
Electrocinétique	17

Parcours M*PC-PC I MPC-PC	Page
Fondements d'analyse pour PC	14
Fondement de l'optique	18
Equilibres acido-basiques	23
Chimie organique 1 *(tous sauf CMI-PSI)*	23
Géométrie *(uniquement CMI-PSI)*	14
Oraux de mathématiques *(uniquement CMI-PSI)*	14

Parcours M*PC-M	Page
Arithmétique dans Z	13
Fondements d'analyse	13
Géométrie	14
Oraux de mathématiques	15

INDEX interactif
pour revenir
utiliser sur les pages

Période 4

Parcours M*PC-PC I MPC-PC I M*PC-M	Page
Anglais 2	27
Projet personnel et professionnel	27

Parcours M*PC-PC I MPC-PC	Page
Fondements d'analyse pour PC	14
Instruments d'optique	18
Electrostatique 1	19
Equilibres précipitation - complexation	25
Chimie organique 2 *(tous sauf CMI-PSI)*	24
Géométrie *(uniquement CMI-PSI)*	14

Parcours M*PC-M	Page
Arithmétique des polynômes	15
Fondements d'analyse	13
Géométrie	14
Oraux de mathématiques	15

Période 5

Parcours M*PC-PC I MPC-PC I M*PC-M	Page
Algorithmique Python + Projet PC	20
Culture numérique	28

Parcours M*PC-PC I MPC-PC	Page
Electrostatique 2	19
Analyses et dosages	25
Chimie organique 3 (*tous sauf CMI-PSI)*	26
Découverte expérimentale de la physique	20

P1 P2

ALGÈBRE ÉLÉMENTAIRE*

Responsable Sinan Yalin

Pré-requis
Notions et contenus
Notion de nombre complexe. Notion de polynômes.
Compétences
Manipulations basiques de nombres complexes. Manipulations basiques des polynômes

Programme
Nombres complexes : module et argument, forme exponentielle d'un nombre complexe, interprétation géométrique. Identités trigonométriques ; applications des nombres complexes.

Polynômes à coefficients réels ou complexes, racines d'un polynôme, théorème fondamental de l'algèbre (admis). Factorisation. Polynôme dérivé. Pratique de la décomposition en éléments simples des fractions rationnelles et applications au calcul de primitives.

Compétences
— Utiliser les nombres complexes (et leur interprétation géométrique) pour résoudre de petits problèmes géométriques ou établir des formules de trigonométrie.
— Factoriser un polynôme, décomposer une fraction en éléments simples en vue d'un calcul d'intégrale.

P1 P2

ANALYSE ÉLÉMENTAIRE*

Responsable Laurent Evain

Prérequis
Notions et contenus
Fonctions de la variable réelle. Notion intuitive de limite, continuité et dérivée. Notion d'intégrale.
Compétences
Savoir faire l'étude guidée d'une fonction de la variable réelle. Calculer des primitives de fonctions élémentaires.

Programme
Fonctions réelles d'une variable réelle : ensemble de définition, fonctions composées, limite, continuité. Notion d'asymptote. Théorème des valeurs intermédiaires. Dérivée, théorèmes de Rolle et des accroissements finis. Fonctions usuelles : exp, ln, puissances, sin, cos, tan, cosh, sinh, tanh. Intégration : aire, intégrale, primitives. Changement de variable, intégration par parties, intégration des fonctions usuelles. Fonctions réciproques ; exercices sur les fonctions trigonométriques et hyperboliques réciproques.

Compétences
Appréhender de façon autonome les concepts élémentaires de l'analyse (limites, continuité, dérivée). Appréhender le calcul d'intégrales par des méthodes diverses. Décrire une fonction réciproque (explicitement ou implicitement).

P1 P2

ALGÈBRE ÉLÉMENTAIRE

Responsable Sinan Yalin

Pré-requis
Notions et contenus
Notion de nombre complexe. Notion de polynômes.
Compétences
Manipulations basiques de nombres complexes. Manipulations basiques des polynômes

Programme
Nombres complexes : module et argument, forme exponentielle d'un nombre complexe, interprétation géométrique. Identités trigonométriques ; applications

des nombres complexes.

Polynômes à coefficients réels ou complexes, racines d'un polynôme, théorème fondamental de l'algèbre (admis). Factorisation. Polynôme dérivé. Pratique de la décomposition en éléments simples des fractions rationnelles et applications au calcul de primitives.

Compétences
— Utiliser les nombres complexes (et leur interprétation géométrique) pour résoudre de petits problèmes géométriques ou établir des formules de trigonométrie.
— Factoriser un polynôme, décomposer une fraction en éléments simples en vue d'un calcul d'intégrale.

P1 P2

ANALYSE ÉLÉMENTAIRE

Responsable Laurent Evain

Prérequis
Notions et contenus
Fonctions de la variable réelle. Notion intuitive de limite, continuité et dérivée. Notion d'intégrale.
Compétences
Savoir faire l'étude guidée d'une fonction de la variable réelle. Calculer des primitives de fonctions élémentaires.

Programme
Fonctions réelles d'une variable réelle : ensemble de définition, fonctions composées, limite, continuité. Notion d'asymptote. Théorème des valeurs intermédiaires. Dérivée, théorèmes de Rolle et des accroissements finis. Fonctions usuelles : exp, ln, puissances, sin, cos, tan, cosh, sinh, tanh. Intégration : aire, intégrale, primitives. Changement de variable, intégration par parties, intégration des fonctions usuelles. Fonctions réciproques ; exercices sur les fonctions trigonométriques et hyperboliques réciproques.

Compétences
Appréhender de façon autonome les concepts élémentaires de l'analyse (limites, continuité, dérivée). Appréhender le calcul d'intégrales par des méthodes diverses. Décrire une fonction réciproque (explicitement ou implicitement).

P3

ARITHMÉTIQUE DANS Z

Responsable Hoang-Chinh Lu

Prérequis
Notions et contenus
Manipulations élémentaires explicites sur les entiers : somme, produit, division.
Compétences
Organiser des calculs explicites faisant intervenir les entiers.

Programme
Division euclidienne, diviseurs, PPCM, PGCD. Congruences : relations d'équivalence, le groupe additif Z/nZ, le groupe multiplicatif (Z/nZ)^*.

Compétences
Savoir pratiquer la division euclidienne en vue de résoudre des problèmes faisant intervenir les entiers. Utiliser la notion de congruence pour aborder des problèmes de divisibilité.

P3 P4

FONDEMENTS D'ANALYSE

Responsable Jean-Baptiste Campesato

Prérequis
Notions et contenus
Dérivée.
Compétences
Savoir étudier globalement une fonction. Savoir dériver des produits et des fonctions composées.

Programme
Comparaison locale des fonctions, équivalents. Formule de Taylor-Young (admise). Développements limités. Applications aux courbes planes paramétrées. Équations

linéaires du premier ordre, variation de la constante. Équations linéaires d'ordre 2 à coefficients constants. Conditions initiales et problème de Cauchy.

Compétences
Effectuer un développement limité et décrire localement une fonction. Appréhender de façon autonome la résolution explicite d'équations différentielles linéaires d'ordre 1 et 2.

P3 P4

FONDEMENTS D'ANALYSE POUR PC

Responsable Rodolphe Garbit

Prérequis
Notions et contenus
Dérivée.
Compétences
Savoir étudier globalement une fonction. Savoir dériver des produits et des fonctions composées.

Programme
Comparaison locale des fonctions, équivalents. Développements limités ; calcul pratique. Applications éventuelles aux courbes planes paramétrées. Équations linéaires du premier ordre, variation de la constante. Équations linéaires d'ordre 2 à coefficients constants. Conditions initiales et problème de Cauchy.

Compétences
Effectuer un développement limité et décrire localement une fonction. Appréhender de façon autonome la résolution explicite d'équations différentielles linéaires d'ordre 1 et 2.

P3 P4

GÉOMÉTRIE

Responsable Jean-Philippe Monnier

Prérequis
Notions et contenus
Notions élémentaires de géométrie

Programme
Système de coordonnées cartésiennes du plan. Équations cartésienne et paramétrique d'une droite. Distance dans le plan : distance entre deux points, distance d'un point à une droite, produit scalaire. Intersection de droites et systèmes d'équations à deux inconnues. Cercles, équations cartésiennes de cercles. Intersection de cercles et de droites.
Aire d'un triangle et d'un parallélogramme. Transformations du plan : translations, homothéties, rotations, réflexions. Plans dans R^3. Équations cartésiennes et paramétriques d'une droite et d'un plan. Produit scalaire. Distance d'un point à un plan. Intersection, plan passant par trois points. Volumes, déterminant, produit vectoriel.

Compétences
Appréhender de façon autonome la résolution de problèmes de géométrie du plan faisant intervenir les notions de distance, de produit scalaire, d'aire ou de transformations classiques. Appréhender de façon autonome la résolution de problèmes de géométrie de l'espace faisant intervenir les notions de distance, de produit scalaire, de produit vectoriel/volume. de produit scalaire, d'aire ou de transformations classiques.

P3 P4

ORAUX DE MATHÉMATIQUES

Responsable Mohammed El Amrani

Prérequis à l'UE P3
Notions et contenus - Compétences
Ceux de la première partie du cours de «Géométrie», qui traite de la géométrie du plan.
Prérequis à l'UE P4
Notions et contenus - Compétences
Ceux de «Arithmétique des polynômes».

Programme
Période 3 : Cette UE vise à aborder, à l'oral, de petits problèmes de géométrie du plan. Son programme est apparié à la

du plan. Son programme est apparié à la première partie du cours de «Géométrie», qui traite de la géométrie du plan.
Période 4 : Cette UE vise à aborder, à l'oral, de petits problèmes d'arithmétique des polynômes. Son programme est apparié à «Arithmétique des polynômes».

Compétences
Savoir aborder un petit problème de géométrie avec méthode (identifier des hypothèses, les illustrer par des dessins, construire un raisonnement en l'expliquant), en dialoguant avec l'enseignant.

P4

ARITHMÉTIQUE DES POLYNÔMES

Responsable Antoine Boivin

Prérequis
Notions et contenus
Algèbre élémentaire. Arithmétique dans Z.
Compétences
Compétences d'Algèbre élémentaire

Programme
Polynômes à coefficients dans R ou C, racines, division euclidienne, relations entre coefficients et racines. Arithmétique dans R[X] et C[X] : algorithme d'Euclide, PGCD, PPCM, polynômes irréductibles, factorisation.

Compétences
Savoir pratiquer la division euclidienne en vue de résoudre des problèmes faisant intervenir les polynômes (recherche de racines). Identifier les polynômes irréductibles dans R[X] et C[X], factoriser les polynômes.

P1 P2 P3

MÉCANIQUE 1-2-3

Responsable Charles Ciret

Pré-requis
Compétences
- Savoir manipuler des vecteurs
- Savoir calculer des dérivées simples
- Savoir manipuler des notions de base en mécanique (vitesse, accélération, force)

Programme
Période 1
— Rappels mathématiques sur les dérivées, les vecteurs et introduction des différentielles.
— Révision du produit scalaire et introduction du produit vectoriel.
— Définition des systèmes de coordonnées cartésiennes, polaires, cylindriques et de Frenet.
— Définition et calcul des composantes de la vitesse et de l'accélération dans les différents systèmes de coordonnées.
— Caractérisation des mouvements rectilignes, circulaires et hélicoïdaux.
— Notions de changements de référentiels.
— Définition des vitesses et accélérations absolues et relatives.
— Définition des vitesses et accélérations d'entrainement et de l'accélération de coriolis.
Période 2
— Définition des lois de Newton.
— Principes de la dynamique du point.
— Notion d'équilibre et de stabilité.
— Mouvement dans un référentiel galiléen avec et sans présence de forces de frottement.
— Notions de forces d'inerties.
— Bases de dynamique du point dans les référentiels non galiléens.
Période 3
— Introduction des fonctions à plusieurs variables et des dérivées/différentielles partielles et totales.
— Notion de travail.
— Notions de forces conservatives et non conservatives.
— Définition des énergies cinétiques, potentielles et mécanique.

Compétences
Période 1
— Savoir calculer des dérivées et différentielles de fonctions simples et composées.
— Savoir exprimer un vecteur dans les systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et de Frenet.
— Savoir calculer un produit scalaire et vectoriel.
— Savoir calculer une vitesse et une accélération dans les différents systèmes de coordonnées.
— Savoir caractériser les mouvements simples (rectiligne, circulaire, hélicoïdaux).
— Savoir caractériser les grandeurs cinématiques dans des cas simples de changement de référentiel.
Période 2
— Savoir calculer la trajectoire d'un mouvement dans un référentiel galiléen en faisant le bilan des forces.
— Savoir résoudre une équation différentielle du 1er ordre à coefficients constants.
— Savoir caractériser les forces d'inerties et se servir du principe fondamental de la dynamique dans les référentiels non galiléens dans des cas simples.
Période 3
— Savoir calculer un travail dans le cas de forces constantes, conservatives et non conservatives.
— Savoir utiliser la relation de conservation de l'énergie.

P1

PHYSIQUE DES ONDES

Responsable Nathalie Gaumer

Pré-requis
Notions et contenus
Notions vues au lycée en mathématiques et physique :
Nombres complexes, fonctions trigonométriques, exponentielle et logarithme népérien ; signaux périodiques
Compétences
- Connaître le système d'unités international
- Savoir manipuler des vecteurs
- Savoir manipuler les fonctions trigonométriques
- Avoir des notions sur les ondes
- Avoir des notions sur les nombres complexes

Programme
— Introduction des grandeurs physiques, des dimensions et unités associées.
— Définition et calculs sur les nombres complexes
— Descriptions de différents types d'ondes.
— Définition des caractéristiques d'une onde sinusoïdale (double périodicité).
— Notations réelle et complexe d'une onde sinusoïdale.
— Effet Doppler.
— Ondes stationnaires.
— Addition d'ondes, notion d'interférences et de diffraction.
— Eventail partiel de phénomènes physiques décrits par des ondes sinusoïdales.

Compétences
— Savoir déterminer les dimensions et unités d'une grandeur physique.
— Savoir manipuler des nombres complexes et les fonctions trigonométriques pour décrire une onde sinusoïdale.
— Connaître les différents types d'ondes, leurs propriétés des ondes ainsi que les caractéristiques associées.
— Comprendre et analyser l'effet Doppler dans les configurations étudiées en cours/TD.
— Comprendre et savoir décrire des ondes stationnaires suivant la configuration étudiée.

P2 P3

ELECTROCINÉTIQUE 1 - 2

Responsable Stéphane Chaussedent

Pré-requis
Notions et contenus
Notions vues au lycée en mathématiques et physique : nombres complexes, fonctions exponentielle et logarithme népérien ; champ et force électrostatiques ; signaux périodiques
Compétences
- Savoir choisir et utiliser les notions mathématiques acquises au lycée (manipulation de valeurs algébriques, nombres complexes, dérivées de fonction, fonctions exponentielle et logarithme népérien…).
- Savoir analyser un problème, choisir un modèle et le mettre en équation avant de le résoudre.
- Savoir vérifier l'homogénéité d'une formule (dimensions et unités des principales grandeurs physiques).

Programme
Période 2
— Notions de bases et théorèmes généraux en électricité : courant et tension, circuits électriques, lois de Kirchhoff, les dipôles et leurs associations, le théorème de superposition, les théorèmes de Thévenin, Norton et Millman.
— Le régime transitoire : réponses en courant et en tension des circuits RL et RC.
Période 3
— Le régime sinusoïdal permanent : notation complexe des grandeurs électriques, notion d'impédance complexe.
— Filtres passifs : notion de gain, de phase, représentation de Bode, les différents types de filtres.

Compétences
Période 2
— Savoir déterminer le sens d'un courant électrique et identifier le signe de l'intensité de ce courant, en lien avec les conventions d'usage en électrocinétique concernant les courants et les tensions.
— Savoir faire le lien entre le potentiel électrique, la tension et le courant électrique.
— Savoir identifier les différents dipôles constituant un circuit électrique.
— Savoir modéliser et formaliser les fonctionnalités des dipôles élémentaires.
— Savoir appliquer les lois de Kirchhoff et reconnaitre les différents types de circuits.
— Reconnaitre les associations de dipôles et formuler des dipôles équivalents, en vue de simplifier la représentation d'un circuit électrique.
— Savoir appliquer les théorèmes généraux de l'électrocinétique (superposition, Norton, Thévenin, Millman).
— Savoir formuler et résoudre une équation différentielle du 1er ordre pour déterminer la réponse d'un circuit RC ou RL en régime transitoire.
Période 3
— Savoir formuler en notation complexe les différentes grandeurs électriques d'un circuit fonctionnant en régime sinusoïdal permanent.
— Savoir formuler les impédances complexes des dipôles R, L, et C, et comprendre leur rôle à hautes et basses fréquences. — Savoir identifier un quadripôle et définir sa transmittance.
— Savoir identifier un filtre passif et sa fonction par l'analyse asymptotique des impédances qui le composent.
— Savoir définir et calculer le gain et la phase d'un filtre passif ; être capable d'en déduire une représentation de Bode et savoir l'analyser.
— Savoir analyser un énoncé et/ou des résultats et pouvoir conclure sur la nature du matériau étudié.
— Connaître les caractéristiques et les propriétés des conducteurs et des diélectriques chargés.

P3

FONDEMENTS DE L'OPTIQUE

Responsable Denis Gindre

Pré-requis
Compétences
Savoir manipuler les fonctions trigonométriques de base, savoir dériver des fonctions simples.

Programme
Les différents domaines de l'optique, de l'optique géométrique à l'optique quantique. Les principes généraux de l'optique géométrique (Théorèmes de Fermat et de Malus, Loi de Snell-Descartes). Les lois de la réflexion et de la réfraction. Etudes des systèmes plans (miroirs et dioptres). Etude du prisme et applications.

Compétences
Appréhender les concepts de base de de l'optique géométrique.

P4

INSTRUMENTS D'OPTIQUE

Responsable Denis Gindre

Pré-requis
Compétences
Savoir utiliser et appliquer des relations mathématiques (formules de conjugaison, formules de Newton, etc …)

Programme
Les lentilles minces, les systèmes centrés, l'œil modélisé et les défauts de l'œil, les principaux instruments d'optique (loupe, lunette astronomique, télescopes, microscopes, appareil photo, …). Notions de résolution optique.

Compétences
Appréhender les concepts de l'optique géométrique.

P4

ELECTROSTATIQUE 1

Responsable Nathalie Gaumer

Pré-requis
Notions et contenus
Notions vues au lycée en mathématiques et physique :
Vecteurs, fonctions polynomiales et inverses, racine, trigonométriques, exponentielle et logarithme népérien ; champ et force électrostatiques
Compétences
- Connaître le système d'unités international
- Savoir manipuler des vecteurs
- Connaitre les systèmes de coordonnées à 3 dimensions (cartésiennes, cylindriques et sphériques)
- Savoir manipuler les fonctions trigonométriques
- Savoir dériver et intégrer des fonctions à une variable

Programme
— Rappels succincts sur les repères en 3 D.
— Introduction aux notions de symétrie des objets.
— Electrisation par frottement (série triboélectrique).
— Principe de superposition.
— Charges et ses caractéristiques : unités, quantification, charge élémentaire, conservation, charge ponctuelle et charge totale), répartition de charges (linéaire, surfacique et volumique) et les éléments géométriques correspondants. Calculs de charges totales.
— Forces électriques : comparaison avec la force de gravitation, loi de Coulomb, attraction, répulsion, force totale.
— Champ électrique : définition, champ élémentaire et total, lignes de champ, propriétés. Exemple de calculs de champ total. Méthode de l'équivalence des charges.

Compétences
— Savoir bien manipuler les repères en 3D et connaître les éléments géométriques élémentaires (linéaires, surfaciques et volumiques).
— Savoir analyser un énoncé pour en déduire les caractéristiques des charges de l'objet étudié.
— Savoir calculer une charge totale, un champ électrique électrostatique avec les différentes méthodes abordées dans ce cours.
— Savoir analyser un résultat et en comprendre les implications.

P5

ELECTROSTATIQUE 2

Responsable Nathalie Gaumer

Pré-requis
Compétences
Avoir assimilé les connaissances et les techniques de calcul abordées en électrostatique 1 (P3).

Programme
— Compléments sur les éléments abordés en électrostatique 1 (P3).
— Définition et calcul du potentiel électrostatique, notion de référence.
— Diagramme électrique : lignes de champ et lignes (surfaces et volumes) équipotentielles.
— Caractéristiques des conducteurs et des diélectriques chargés (notions de dipôles).

Compétences
— Savoir calculer le potentiel électrostatique par différentes méthodes (charges, camp électrique) ou savoir déterminer un champ électrostatique à partir d'un potentiel.
— Savoir analyser un énoncé et/ou des résultats et pouvoir conclure sur la nature du matériau étudié.
— Connaître les caractéristiques et les propriétés des conducteurs et des diélectriques chargés.

P5

ALGORITHMIQUE PYTHON + PROJET PC

Responsable David Rousseau

Pré-requis
Notions et contenus
Les étudiants auront reçu une initiation au langage python au Lycée.
Compétences
Familiarité avec le langage Python et la logique de programmation informatique

Programme
Il s'agit d'apprendre les bases de programmation pour faire du calcul scientifique appliqué à la physique.
Bases de connaissance : Types d'objets, structures séquentielles, conditionnelles, itératives programmation avec réels et entiers.
Algorithmes de base : recherche d'un élément dans une liste, recherche de zéro, recherche d'un extremum.
Simulation numérique : intégration numérique, résolution d'équation non linéaire, résolution numérique d'équations différentielles.

Compétences
— Analyser et modéliser un problème, une situation.
— Imaginer et concevoir une solution algorithmique, utilisant des méthodes de programmation, des structures de données appropriées pour le problème étudié.
— Traduire un algorithme dans un langage de programmation moderne et généraliste.
— Spécifier rigoureusement les modules ou fonctions.
— Évaluer, contrôler, valider des algorithmes et des programmes.
— Communiquer à l'écrit ou à l'oral, une problématique, une solution ou un algorithme.

P5

DÉCOUVERTE EXPÉRIMENTALE DE LA PHYSQUE

Responsable Denis Gindre

Programme
Découverte par l'expérience des notions vues dans les différents cours de physique de l'année.

Compétences
Savoir manipuler un oscilloscope, utiliser une carte d'acquisition, réaliser des montages électroniques simples, visualiser et mesurer les propriétés de base des ondes, réaliser des montages optiques et des instruments optiques simples, etc

P1

ATOMISTIQUE 1

Responsable Sébastien Sourisseau

Pré-requis
Notions et contenus
Différents modèles décrivant la constitution des atomes, ions, molécules, vus du collège au lycée.
Compétences
- Décrire la constitution d'un atome et de son noyau (cohésion, stabilité)
- Connaître le symbole de quelques éléments
- Comprendre la démarche de l'établissement de la classification périodique
- Connaître quelques familles des éléments de la classification périodique

Programme
Quantification de l'énergie. Les nombres quantiques. Introduction aux orbitales atomiques, fonctions d'onde et densité électronique.

Compétences
— Associer un type de transition énergétique au domaine du spectre électromagnétique correspondant.
— Déterminer la longueur d'onde d'une radiation émise ou absorbée à partir de la valeur de la transition énergétique mise en jeu et inversement.
— Interpréter et utiliser les résultats expérimentaux des spectres des atomes hydrogénoïdes.
— Etablir un diagramme qualitatif des niveaux d'énergie électroniques de l'atome d'hydrogène .
— A partir des expressions des fonctions d'onde, décrire les représentations radiales et angulaires des Orbitales Atomiques, s et p.
— Connaître les caractéristiques et les règles d'établissement des valeurs des 4 nombres quantiques n, l, m_l et m_s.
par étalonnage.

P1

TRANSFORMATION DE LA MATIÈRE

Responsable Sébastien Sourisseau

Pré-requis
Notions et contenus
Différentes notions vues au Lycée : réaction chimique, équation de la réaction : réactif limitant, stœchiométrie, notion d'avancement.
Compétences
Identifier le réactif limitant, décrire quantitativement l'état final d'un système chimique

Programme
Transformation de la matière : description et évolution d'un système vers un état final dans le cas d'une réaction totale, uniquement, à l'aide des grandeurs de composition (concentration, fraction molaire, pression partielle, avancement) y compris dans le cas de mélanges de solutions. Composition d'un système physico-chimique.

Compétences
— Maîtriser l'utilisation des grandeurs molaires et de composition pour décrire les transformations physico-chimiques en solution, en phase liquide, en phase solide ou gazeuse.
— Distinguer la modélisation d'une transformation et la description quantitative de l'évolution d'un système prenant en compte les conditions expérimentales choisies pour réaliser la transformation
— Décrire qualitativement et quantitativement un système chimique dans l'état initial ou dans un état d'avancement quelconque
— Réaliser les calculs et mettre en œuvre une démarche expérimentale pour préparer une solution de concentration quelconque à partir de plusieurs solutions en réalisant des mélanges.

P2

ATOMISTIQUE 2

Responsable Sébastien Sourisseau

Pré-requis
Notions et contenus
Différents modèles décrivant la constitution des atomes, ions, molécules, vus du collège au lycée.
Cours de chimie de la période P1 : Atomistique 1
Compétences
- Établir un diagramme qualitatif des niveaux d'énergie électroniques de l'atome d'hydrogène
- A partir des expressions des fonctions d'onde, décrire les représentations radiales et angulaires des Orbitales Atomiques, s et p.
- Connaître les caractéristiques et les règles d'établissement des valeurs des 4 nombres quantiques n, l, ml et ms.

Programme
Structure électronique des atomes. Architecture et lecture du tableau périodique des éléments. Propriétés chimiques des familles d'éléments. Schéma de Lewis d'une molécule ou d'un ion polyatomique. Liaison covalente localisée et délocalisée. Structure géométrique des molécules ou d'un ion polyatomique. Méthode VSEPR.

Compétences
— Etablir la configuration électronique d'un atome dans son état fondamental.
— Identifier les électrons de cœur et les électrons de valence d'un atome.
— Prévoir la formule des ions monoatomiques d'un élément
— relier la position d'un élément dans le tableau périodique à la configuration électronique et au nombre d'électrons de valence de l'atome correspondant
— situer et reconnaître dans le tableau périodique les familles chimiques principales (alcalins, alcalino-terreux, halogènes, gaz nobles, métaux, non-métaux etc…)
— Relier le caractère oxydant ou réducteur d'un corps simple à l'électronégativité de l'élément
— Comparer l'électronégativité de deux éléments selon leur position dans le tableau périodique
— Interpréter l'évolution de différentes propriétés périodiques : rayon atomique, énergie d'ionisation, affinité électronique, électronégativité, réactions des alcalins et alcalino-terreux avec l'eau, réactions des dihalogènes, formation des oxydes des métaux et non-métaux…
— Connaître quelques règles simples de nomenclature de composés chimiques inorganiques
— Etablir un ou des schémas de Lewis pour une entité donnée
— Identifier les écarts à la règle de l'octet
—Mettre en évidence une éventuelle délocalisation électronique à partir de données expérimentales
—Déterminer le nombre d'oxydation d'un élément au sein d'une espèce moléculaire et ionique
— Représenter les entités chimiques selon la méthode VSEPR
—Prévoir ou interpréter les déformations angulaires pour les structures de AX1 à AX4.

P2

CINÉTIQUE

Responsable Sébastien Sourisseau

Pré-requis
Notions et contenus
Cours période P1 : transformation de la matière.
Cours de cinétique chimique vu au Lycée : réactions lentes, rapides, durée d'une réaction, facteurs cinétiques, temps de demi-réaction, catalyses homogènes, hétérogènes et enzymatiques.
Compétences
— Savoir réaliser différentes mises en œuvre expérimentales afin de :
- suivre dans le temps une réaction chimique,
- mettre en évidence les facteurs cinétiques,
- déterminer le temps de demi-réaction,

et illustrer le rôle d'un catalyseur.

Programme
Évolution temporelle d'un système en réacteur fermé : vitesse de réaction, lois de vitesse pour les réactions avec ordre simple (0, 1, 2), ordre apparent, temps de demi-réaction, loi empirique d'Arrhénius, énergie d'activation.

Compétences
— Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour réaliser un suivi temporel d'une réaction chimique et exploiter ce suivi afin de déterminer les caractéristiques cinétiques d'une réaction.
— Etablir une loi de vitesse à partir d'un suivi temporel d'une grandeur physique.
— Exprimer la loi de vitesse si la réaction chimique admet un ordre et déterminer la valeur de la constate cinétique à une température donnée.
— Déterminer la vitesse de réaction à différentes dates en utilisant une méthode numérique ou graphique.
— Déterminer un ordre de réaction à l'aide de la méthode différentielle ou à l'aide des temps de demi-réaction.
— Confirmer la valeur d'un ordre par la méthode intégrale, en se limitant aux ordres 0, 1 ou 2 pour un réactif unique ou en se ramenant à un tel cas par dégénérescence de l'ordre ou conditions initiales stœchiométriques.
— Déterminer la valeur de l'énergie d'activation d'une réaction chimique à partir de valeurs de la constante cinétique à différentes températures.
— Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mettre en évidence le rôle d'un catalyseur

P3

CHIMIE ORGANIQUE 1

Responsable Abdelkrim El-Ghayouri

Pré-requis
Notions et contenus
Notions vues au Lycée, 1ère et Terminale en chimie organique,
Cours de chimie période P1 et P2 : atomistique 1 et atomistique 2.
Compétences
- Reconnaître une fonction organique
- Reconnaître un centre asymétrique
- Représenter une molécule selon le modèle de Cram
- Utiliser la représentation topologique des molécules organiques
- Connaitre les représentations des orbitales atomiques, s et p.
- Établir les schémas de Lewis et les représentations spatiales des molécules

Programme
Nomenclature et grandes familles de fonctions en chimie organique ; écriture des molécules selon les modèles de Cram et de Newman ; Isomérie ; Stéréoisomérie ; hybridation des orbitales atomiques et géométrie.

Compétences
— Décrire une molécule en utilisant la nomenclature classique.
— Déterminer l'hybridation d'un atome dans une molécule organique, savoir construire des liaisons simple, double et triple et indiquer dans quelle orbitale se situe un doublet non liant.
— Déterminer les relations d'isomérie entre deux structures : conformères, isomère de chaîne, isomère de position, isomères de fonction et isomères de configuration.
— Comparer la stabilité de plusieurs conformations.
— Donnaître les règles de Cahn-Ingold et Prelog.
— Savoir déterminer une configuration absolue.
— Maîtriser les représentations topologiques, de Cram et de Newman.

P3

ÉQUILIBRES ACIDO-BASIQUES

Responsable Sébastien Sourisseau

Pré-requis
Notions et contenus
Cours période P1 : transformation de la

matière.
Compétences
— Maîtriser l'utilisation des grandeurs molaires pour décrire les transformations physico-chimiques en solution, en phase liquide, en phase solide ou gazeuse.
- Distinguer la modélisation d'une transformation et la description quantitative de l'évolution d'un système prenant en compte les conditions expérimentales choisies pour réaliser la transformation
- Décrire qualitativement et quantitativement un système chimique dans l'état initial ou dans un état d'avancement quelconque

Programme
Etats d'équilibre et hors équilibre d'un système, évolution du système. Applications aux équilibres acido-basiques. Théorie de Brönsted, calculs de pH (tous les types de situations : monoacides, monobases, polyacides, polybases, mélanges quelconques). Utilisation de diagrammes de prédominance.

Compétences
— Expliquer les différentes mises en solution d'une espèce chimique moléculaire ou ionique.
— Décrire l'évolution d'un système à partir d'un état d'avancement quelconque : avancement, quotient réactionnel, critère d'évolution naturelle, identification d'un état d'équilibre.
— Déterminer les domaines de prédominance ou d'existence des diverses espèces en solution aqueuse.
— Maîtriser l'utilisation de la méthode de la réaction prépondérante.
— Savoir déterminer une constante d'équilibre : Ka.
— Déterminer la composition chimique finale : équilibre et réaction totale, acido-basique (calculs de pH pour un mélange quelconque).
— Définir et utiliser la notion de pouvoir tampon.

P4

CHIMIE ORGANIQUE 2

Responsable Abdelkrim El-Ghayouri

Pré-requis
Notions et contenus
Cours de Chimie organique 1 de la période P3
Cours de cinétique de la période P2
Compétences
- Reconnaître une fonction organique
- Décrire une molécule en utilisant la nomenclature classique
- Déterminer les relations d'isomérie entre deux structures
- Savoir déterminer une configuration absolue
- Maîtriser les représentations topologiques, de Cram et de Newman.
- Déterminer l'hybridation d'un atome dans une molécule organique
- Exprimer la vitesse d'une réaction en fonction des concentrations des réactifs
- Connaître la loi empirique d'Arrhénius et la notion d'énergie d'activation

Programme
Effets électroniques et leurs influences sur l'acidité et les intermédiaires réactionnels.
Réactions de substitutions nucléophiles et d'élimination. Différentiation réactions d'ordre 1 et d'ordre 2.

Compétences
— Déterminer les sens des effets inductifs avec le tableau périodique.
— Comprendre l'influence des effets inductifs sur le pKa d'une molécule organique.
— Exploiter les notions de polarité et de polarisabilité pour analyser ou comparer la réactivité de différents substrats.
— Connaître les notions de nucléophilie et d'électrophilie et les appliquer aux dérivés organiques comportant des halogènes.
— Distinguer un intermédiaire réactionnel d'un état de transition.
— Exprimer la loi de vitesse d'un acte élémentaire.
— Tracer le profil énergétique correspon-

dant à un ou plusieurs actes élémentaires successifs.
— Reconnaître les conditions d'utilisation de l'approximation de l'étape cinétiquement déterminante ou de l'état quasi-stationnaire.
— Maîtriser les réactions de Substitution Nucléophile et d'élimination sur des dérivés halogénés : propriétés cinétiques et stéréochimiques, régiosélectivité.

P4

ÉQUILIBRES PRÉCIPITATION COMPLEXATION

Responsable Sébastien Sourisseau

Pré-requis
Notions et contenus
Cours de chimie de la période P3 : « équilibres acido-basiques »
Compétences
- Décrire l'évolution d'un système à partir d'un état d'avancement quelconque : avancement, quotient réactionnel, critère d'évolution naturelle, identification d'un état d'équilibre,
- Maîtriser l'utilisation de la méthode de la réaction prépondérante
- Savoir déterminer une constante d'équilibre : Ka
- Déterminer la composition chimique finale : équilibre et réaction totale, acido-basique (calculs de pH pour un mélange quelconque)

Programme
Solubilité des électrolytes, effets de la température et d'ions communs sur les équilibres de précipitation. Précipitation compétitive. Stabilités des complexes. Précipitation et réactions acido-basiques. Complexation et réactions acido-basiques. Complexation et précipitation.

Compétences
— Expliquer les différentes mises en solution d'une espèce chimique moléculaire ou ionique.
— Prévoir l'état de saturation ou de non-saturation d'une solution, en solide ou en gaz.
— Maîtriser la nomenclature simple des complexes.
— Savoir déterminer une constante d'équilibre : Ka, Ks, Kd, β.
— Déterminer la composition chimique finale en utilisant les paramètres influençant la solubilité d'un composé ionique ou gazeux : la température, le pH, l'effet d'ions communs et la précipitation compétitive (préférentielle et simultanée).
— Déterminer la composition chimique finale : équilibre et réaction totale, acido-basique (calculs de pH pour un mélange quelconque), de précipitation et de complexation, y compris lors de réactions simultanées.

P5

ANALYSES ET DOSAGES

Responsable Sébastien Sourisseau

Pré-requis
Notions et contenus
Cours de chimie de la période P3 : « équilibres acido-basique » et de la période P4 : « équilibres de précipitation et de complexation ».
Compétences
- Prévoir l'état de saturation ou de non-saturation d'une solution, en solide ou en gaz,
- Savoir déterminer une constante d'équilibre : Ka, Ks, Kd, □,
- Déterminer la composition chimique finale : équilibre et réaction totale, acido-basique (calculs de pH pour un mélange quelconque), de précipitation et de complexation, y compris lors de réactions simultanées

Programme
Dosages et titrages colorimétriques, pH-métriques et conductimétriques utilisant des réactions acido-basiques, de précipitation et de complexation.

Compétences
— Déterminer la composition chimique finale : équilibre et réaction totale, acido-basique, de précipitation et de complexation.

— Savoir interpréter et savoir simuler les différentes courbes de titrages et de dosages, acido-basiques, de précipitation et de complexation en utilisant différentes techniques : colorimétriques, pHmétriques, conductimétriques, par étalonnage, direct, indirect, par déplacement etc…

Capacités expérimentales : réactions en solution aqueuse, acido-basiques, de précipitation et de complexation

— Mettre en œuvre de manière autonome différents protocoles expérimentaux d'expériences qualitatives et quantitatives.
— Mettre en œuvre des protocoles expérimentaux correspondant à un titrage colorimétrique direct ou indirect, titrage pHmétrique ou conductimétrique, dosage par étalonnage.
— Choisir et utiliser un indicateur coloré de fin de réaction.
— Exploiter à l'aide d'un logiciel une courbe de titrage pour déterminer le titre d'une espèce et une valeur de la constante d'équilibre.
— Utiliser un système d'acquisition automatique lors d'un titrage.

P5

CHIMIE ORGANIQUE 3

Responsable Abdelkrim El-Ghayouri

Pré-requis

Notions et contenus

Cours de Chimie organique 1 et 2 des périodes P3 et P4
Cours de cinétique de la période P2

Compétences

- Savoir déterminer une configuration absolue
- Maîtriser les représentations topologiques, de Cram et de Newman.
- Exploiter les notions de polarité et de polarisabilité pour analyser ou comparer la réactivité de différents substrats
- Connaître les notions de nucléophilie et d'électrophilie et les appliquer aux dérivés organiques comportant des halogènes
- Distinguer un intermédiaire réactionnel d'un état de transition
- Exprimer la loi de vitesse d'un acte élémentaire
- Rracer le profil énergétique correspondant à un ou plusieurs actes élémentaires successifs
- Reconnaître les conditions d'utilisation de l'approximation de l'étape cinétiquement déterminante ou de l'état quasi-stationnaire

Programme

Approfondissement des notions liées aux réactions d'éliminations. Dérivés halogénés ; propriétés et synthèse. Réactions d'halogénation radicalaire (rupture homolytique de liaisons)

Compétences

— Connaitre les conditions d'halogénation radicalaire et maîtriser cette réaction sur des alcanes simples.
— Maîtriser les réactions de Substitution Nucléophile et d'élimination sur des dérivés halogénés : propriétés cinétiques et stéréochimiques, régiosélectivité.

TRANSVERSAUX

P1 P2 P3 P4

ANGLAIS 1 ET 2

Responsable Philippe Torres

Pré-requis
Notions et contenus :
Les bases de la langue anglaise
Compétences :
Dans l'idéal, maîtriser le niveau B1 du CECRL (dit « d'utilisateur indépendant »)

Programme
Objectifs du cours d'anglais :
— Permettre aux étudiants de continuer à travailler les cinq compétences en langue (Compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, et interaction orale) à travers des supports authentiques (articles, documentaires, documents audio et vidéo d'internet, graphiques…) et des activités variées (exercices de compréhension, d'expression écrite, jeux de rôle, débats, présentations orales…).
— Etoffer les connaissances lexicales.
— Améliorer la prononciation (bases de phonologie).
— Revoir et comprendre des points de langue (les temps par exemple).

Compétences
En fin de licence, on vise le niveau de compétence B2 du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL) qui est résumé comme suit : « Peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités. »

P1 P2

EXPRESSION ÉCRITE ET ORALE (EEO)

Responsable Christine Batut-Hourquebie

Programme
L'enseignement de l'expression écrite s'articule autour de deux perspectives : **compréhension** et **reformulation**.
Les compétences visées sont :
— Lire, comprendre et commenter des textes journalistiques ou des articles de vulgarisation scientifique en relation avec l'histoire des sciences.
— Développer les techniques de reformulation et de synthèse d'informations (réalisation de résumés, de synthèses de documents, de fiches de lecture…).
— Maîtriser l'orthographe.
La maîtrise de l'orthographe est travaillée par l'intermédiaire du projet Voltaire.

Compétences
— Lire, comprendre et commenter à l'oral des textes journalistiques ou des articles de vulgarisation scientifique.
— Maîtriser les techniques de reformulation et de synthèse d'informations à l'oral.
— Maîtriser les règles de réalisation d'un support de présentation orale.
—Maîtriser la communication non verbale
— Maîtriser les règles de communication au sein d'un groupe.
— Maîtriser l'orthographe.

P3 P4

PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONEL

Responsable Christine Batut-Hourquebie

Programme
Le 3PE doit permettre à l'étudiant de L1 de faire le bilan, en début de second semestre, sur sa situation à la faculté des sciences, de se projeter dans sa poursuite

d'études et, professionnellement, dans l'avenir.
L'étudiant peut réaliser un stage d'observation, à l'issue de ses cours universitaires, pour parfaire ses choix professionnels.
Travail en lien avec le SUIO IP et l'enseignant référent de l'étudiant.

Compétences
— Envisager différents cursus scientifiques universitaires en vue d'une orientation professionnelle à moyen ou long terme.
— Envisager sereinement, si la situation le requiert, une réorientation dès la rentrée suivante voire en début de second semestre quand cela est possible. Travail sur la lettre de motivation à déposer sur Parcoursup.
— Rédiger deux fiches-métiers (suite du travail d'expression amorcé en EEO).
— Réaliser un oral présentant à un auditoire ses perspectives professionnelles (suite du travail d'expression amorcé en EEO).
— Maîtriser l'orthographe.

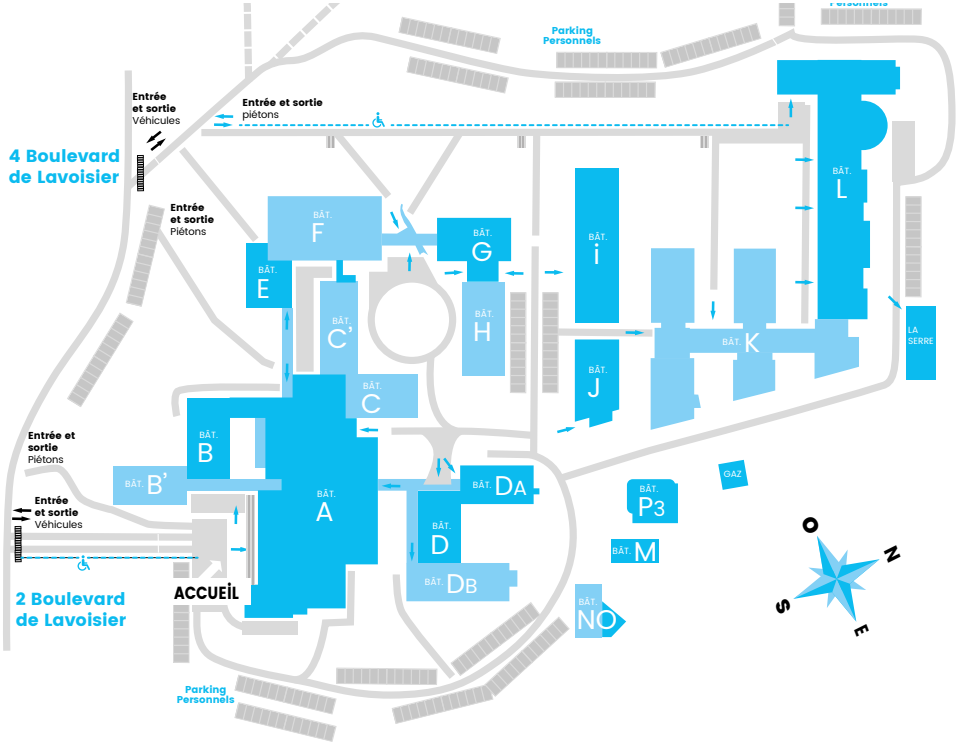
P5

CULTURE NUMÉRIQUE

Responsable

Programme
La formation en Culture Numérique et la préparation à la certification Pix a été mise place pour tous les citoyens tout au long de la vie dans le but de développer, de renforcer, de valider et d'acquérir les compétences nécessaires à la maîtrise des technologies de l'information et de la communication.

Compétences
La formation vise la maîtrise des compétences d'usage des technologies numériques permettant à l'étudiant d'être acteur de ses apprentissages en formation initiale à l'université et tout au long de la vie dans une perspective de responsabilité, d'autonomie et d'insertion professionnelle.
Les compétences visées par cet enseignement seront mobilisées dans le cadre d'activités spécifiques.
Le référentiel national du PIX comprend 16 compétences réparties dans 5 domaines suivants:
— Informations et données,
— Communication et collaboration,
— Création de contenu,
— Protection et sécurité,
— Environnement numérique.



A Administration ı Scolarité ı Enseignement (Amphi A à E)
B Biologie végétale ı Physiologie végétale ı Travaux pratiques biologie
B' Travaux pratiques biologie
C Travaux pratiques chimie
C' Département de Géologie ı Recherche environnement (LETG -LEESA) ı Recherche géologie (LPGN-BİAF)
D Travaux pratiques physique
Da Enseignement ı Travaux pratiques physique
Db Département de Physique ı Recherche physique (LPHİA)
E Travaux pratiques biologie
F Département de Biologie ı Recherche neurophysiologie (SİFCİR) ı Travaux pratiques biologie, géologie
GH Département İnformatique ı Recherche İnformatique (LERİA) ı Travaux pratiques géologie
İ Département Mathématiques ı Recherche Mathématiques (LAREMA)
J Chimie enseignement ı Travaux pratiques
K Département de Chimie ı Recherche Chimie (MOLTECH Anjou)
L Espace multimédia ı Enseignement (Amphi L001 à L006) ı Salle d'examen rez-de-jardin

FACULTÉ DES SCIENCES
UNIVERSITÉ D'ANGERS

2, Boulevard Lavoisier
49045 ANGERS CEDEX 01
T. 02 41 73 53 53
www.univ-angers.fr

Impression Service Reprographie UA