

ÉCOLE D'INGÉNIEURS DU LITTORAL CÔTE D'OPALE

Guide des Études

2024 – 2025

Cycle Préparatoire Intégré



DIRECTION GENERALE : EIL Côte d'Opale – 50 Rue Ferdinand Buisson – CS 30613 – 62228 CALAIS CEDEX

Tél. : 03 21 17 10 08 – Fax : 03 21 17 10 03

SERVICE CONCOURS : EIL Côte d'Opale – La Malassise – CS 50109 – 62968 LONGUENESSE CEDEX

Tél. : 03 21 38 85 13 - e-mail : communication@eilco.univ-littoral.fr

Sommaire

1	Objectif de la formation.....	6
1.1	Organisation.....	6
1.1.1	Généralités.....	6
1.1.2	Cycle Préparatoire Intégré.....	6
1.1.3	Cycle Ingénieur.....	7
1.2	Sciences de Base, Sciences de Spécialité.....	7
1.3	Sciences Humaines, Economiques, Juridiques & Sociales.....	7
1.4	Ouverture internationale.....	8
1.4.1	Anglais.....	8
1.4.2	TOEIC (<i>Test Of English for International Communication</i>).....	8
1.4.3	Autres langues vivantes.....	9
2	Structure des enseignements.....	11
2.1	Première année du Cycle Préparatoire Intégré (CP1).....	11
2.2	Deuxième année du Cycle Préparatoire Intégré (CP2) – spécialité Informatique, Génie industriel et Génie énergétique et environnement.....	16
2.3	Deuxième année du Cycle Préparatoire Intégré (CP2) – spécialité Agroalimentaire.....	19
3	Projets et stages.....	21
3.1	Projets.....	21
3.2	Stages.....	21
4	Modalités d'évaluation et de contrôle des connaissances.....	23
4.1	Evaluation et contrôle des connaissances.....	23
4.1.1	Calendrier.....	23
4.1.2	Examens.....	24
4.1.3	Commission Pédagogique Paritaire (CPP).....	24
4.1.4	Jury.....	25
4.2	Règles de calcul des moyennes.....	25
4.2.1	Moyenne des ECUE.....	25
4.2.2	Moyenne des UE.....	26
4.2.3	Moyenne semestrielle.....	26
4.2.4	Moyenne annuelle.....	26
4.2.5	Vie de l'École.....	26
4.2.6	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques.....	27
4.3	Règles de calcul des résultats.....	28
4.3.1	Validation des UE.....	28
4.3.2	Validation des semestres.....	28
4.3.3	Capitalisation.....	28
4.3.4	Validation du stage et des projets.....	28
4.3.5	Validation de l'année.....	29
4.4	Semestre ou année non validée à l'issue de la première session.....	29
4.5	Epreuves de deuxième session.....	29
4.6	Année non validée à l'issue de la deuxième session.....	30
4.7	Redoublement.....	30

4.8 Procès-verbaux d'examens et bulletins.....	31
5 Descriptif des Éléments Constitutifs des Unités d'Enseignement.....	33
5.1 Première année du Cycle Préparatoire (CP1) – semestre S1.....	33
5.1.1 <i>Sciences de Base</i>	33
5.1.2 <i>Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales</i>	40
5.1.3 <i>Ouverture Internationale</i>	43
5.3 Première année du Cycle Préparatoire (CP1) – semestre S2.....	44
5.3.1 <i>Sciences de Base</i>	44
5.3.2 <i>Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales</i>	50
5.3.3 <i>Ouverture Internationale</i>	53
5.3.4 <i>Projets et stages</i>	54
5.4 Deuxième année du Cycle Préparatoire (CP2) – semestre S3.....	54
5.4.1 <i>Sciences de Base, Sciences de Spécialité</i>	54
5.4.2 <i>Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales</i>	65
5.4.3 <i>Ouverture Internationale</i>	67
5.4.4 <i>Projets et stages</i>	68
5.5 Deuxième année du Cycle Préparatoire (CP2) – semestre S4.....	68
5.5.1 <i>Sciences de Base, Sciences de Spécialité</i>	68
5.5.2 <i>Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales</i>	77
5.5.3 <i>Ouverture Internationale</i>	79
5.5.4 <i>Stages</i>	79

Introduction

L'École d'Ingénieurs du Littoral Côte d'Opale (EIL Côte d'Opale) est un établissement public d'enseignement technique supérieur créé en septembre 2010.

Le diplôme est reconnu par la Commission des Titres d'Ingénieur (CTI).

L'objectif de l'École est de former des ingénieurs généralistes en cinq ans dans quatre spécialités :

- La spécialité « Informatique » sur le site de Calais,
- La spécialité « Génie Industriel » sur le site de Longuenesse (Saint-Omer),
- La spécialité « Génie Énergétique et Environnement » sur le site de Dunkerque,
- La spécialité « Agroalimentaire » sur le site de Boulogne sur mer.

L'entrée dans l'École peut se faire :

- Soit directement en Cycle Ingénieur sur l'un des quatre sites,
- Soit en Cycle Préparatoire Intégré sur les sites de Calais et Dunkerque.

Chaque cycle de formation dispose d'un secrétariat pédagogique et chaque année de formation est dirigée par un Directeur des Études qui est le principal interlocuteur des élèves ingénieurs de son année :

- Directeur des études de la première année du Cycle Préparatoire Intégré (CP1), site de Calais : Julie MIKOŁAJCZAK cycleprepa1-cl@eilco.univ-littoral.fr - 03 21 17 10 14
- Directeur des études de la première année du Cycle Préparatoire Intégré (CP1), site de Dunkerque : Antony ROUCOU cycleprepa1-dk@eilco.univ-littoral.fr - 03 28 65 82 51
- Directeur des études de la deuxième année du Cycle Préparatoire Intégré (CP2), site de Calais : Guillaume FROMANT cycleprepa2-cl@eilco.univ-littoral.fr - 03 21 46 36 68
- Secrétaire Pédagogique du Cycle Préparatoire Intégré, site de Calais : Valérie JOLY secretariatcp@eilco.univ-littoral.fr - 03 21 17 10 05
- Secrétaire Pédagogique du Cycle Préparatoire Intégré, site de Dunkerque : Marion CHAILLEUX secretariatgee@eilco.univ-littoral.fr - 03 28 23 70 77

Ce document intitulé « Guide des Études » décrit le déroulement des études en Cycle Préparatoire Intégré sur les sites de Calais et Dunkerque.

Il se décompose en 5 chapitres :

1. Objectif de la formation : ce chapitre présente les objectifs de la formation proposée à l'EIL Côte d'Opale et insiste sur l'ouverture à l'international.
2. Structure des enseignements : un aperçu du programme des deux années du Cycle Préparatoire Intégré et de son organisation en Unité d'Enseignement (UE) est présenté dans ce chapitre avec les volumes horaires et les coefficients de chaque Elément Constitutif d'Unité d'Enseignement (ECUE) qui sont appliqués dans le calcul des moyennes.
3. Projets et stage : un descriptif des différents projets ainsi que du stage qui doivent être validés est présenté dans ce chapitre.
4. Modalités d'évaluation et de contrôle des connaissances : ce chapitre précise la manière dont sont calculées les moyennes semestrielles et annuelles ainsi que les conditions d'admission en année supérieure.

5. Descriptif des Eléments Constitutifs d'Unité d'Enseignement : ce chapitre détaille l'ensemble des ECUE qui seront suivis par les élèves ingénieurs durant les deux années du Cycle Préparatoire Intégré avec les modalités d'évaluation.

Le guide des études est un document public non contractuel, complémentaire au Règlement Intérieur de l'EIL Côte d'Opale.

1 Objectif de la formation

L'objectif de l'EIL Côte d'Opale est de former des ingénieurs généralistes rompus aux techniques innovantes de l'informatique, du génie industriel, du génie énergétique et environnement et de l'agroalimentaire.

La mission principale de l'EIL Côte d'Opale est de fournir au tissu économique national et international des ingénieurs hautement formés dont il a et aura besoin.

L'École, en collaboration avec les milieux professionnels, a pour vocation :

- La formation initiale d'ingénieurs, y compris la formation par apprentissage et alternance,
- La formation continue,
- Le développement et la valorisation de la recherche et de la technologie,
- Le transfert et l'innovation technologique en collaboration avec le monde industriel,
- L'insertion professionnelle des futurs ingénieurs en développant des relations avec les entreprises,
- La coopération nationale et internationale.

1.1 Organisation

1.1.1 Généralités

La formation proposée à l'EIL Côte d'Opale est organisée selon le principe de la semestrialisation :

- 4 semestres (S1 à S4) pour le **Cycle Préparatoire Intégré (CP)**,
- 6 semestres (S5 à S10) pour le **Cycle Ingénieur (CING)**.

1.1.2 Cycle Préparatoire Intégré

Le Cycle Préparatoire Intégré a pour vocation de préparer les élèves ingénieurs à l'entrée dans l'une des spécialités du Cycle Ingénieur de l'EIL Côte d'Opale.

Les enseignements sont définis à travers des **Eléments Constitutifs des Unités d'Enseignement (ECUE)**, eux-mêmes regroupés selon des **Unités d'Enseignement (UE)**, répondant à la typologie suivante :

- Sciences de Base
- Sciences de Spécialité
- Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales
- Ouverture Internationale
- Stage

Chaque ECUE comporte des cours magistraux (CM) dispensés à l'ensemble de la promotion et, suivant la matière, des travaux dirigés (TD) et des travaux pratiques (TP) dispensés à des groupes restreints. Dans les ECUE de Langues Vivantes, des groupes de compétence sont constitués en début de chaque semestre à partir d'un contrôle de niveau reconnu.

Chaque ECUE fait l'objet d'évaluations préalablement définies et chaque UE donne droit, en cas de validation, à des crédits ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) selon le système européen de transfert et d'accumulation de crédits.

Les enseignements sont complétés par des **projets** (sous la forme d'ECUE) faisant l'objet d'une évaluation basée sur un rapport écrit et une présentation orale.

Les élèves ingénieurs effectuent un **stage** de découverte de l'entreprise (UE) d'une durée minimale de 4 semaines pendant le deuxième semestre de la deuxième année (semestre S4).

1.1.3 Cycle Ingénieur

En Cycle Ingénieur, l'EIL Côte d'Opale propose quatre spécialités :

- La spécialité « Informatique » sur le site de Calais,
- La spécialité « Génie Industriel » sur le site de Longuenesse,
- La spécialité « Génie Énergétique et Environnement » sur le site de Dunkerque,
- La spécialité « Agroalimentaire » sur le site de Boulogne sur mer.

Dans chacune des spécialités, les élèves ingénieurs suivent d'abord un tronc commun. A partir de la troisième année du Cycle Ingénieur, ils choisissent un parcours de professionnalisation qu'ils suivent jusqu'à la fin de leur formation.

Pendant le Cycle Ingénieur, les élèves ingénieurs effectuent deux stages considérés comme des UE à part entière qui leur permettent d'être placés au cœur des réalités de l'entreprise :

1. Entre la deuxième année et la troisième année du Cycle Ingénieur, ils effectuent un stage d'assistant ingénieur (conduite d'un projet technique) d'une durée de 12 semaines minimum en France ou dans un pays étranger.
2. En fin de dernière année, ils réalisent leur projet de fin d'études en entreprise d'une durée de 6 mois en France ou dans un pays étranger. Les élèves ingénieurs y sont placés en situation d'initiative pour résoudre ou contribuer à la résolution d'un problème industriel technique ou non technique.

1.2 Sciences de Base, Sciences de Spécialité

Les ECUE de ces deux types d'UE s'articulent autour des disciplines du domaine des mathématiques, de la physique, de l'informatique et de la technologie. Les UE Sciences de Spécialité correspondent à des choix de l'élève, en relation avec leur pré-orientation en termes de cycle ingénieur.

1.3 Sciences Humaines, Economiques, Juridiques & Sociales

Les formations en Sciences Humaines permettent de développer la personnalité des futurs ingénieurs, de leur apporter les concepts économiques et stratégiques liés aux fondements de l'entreprise et de leur donner une ouverture sur le monde notamment par l'apprentissage des langues.

Formation humaine :

La formation humaine vise à rendre les élèves ingénieurs acteurs de leur insertion et évolution professionnelle en fonction de leur personnalité, de leur potentialité et de leur projet professionnel. Elle leur donne également les ressources nécessaires en matière de gestion des ressources humaines et en management.

Les compétences en formation humaine permettront aux élèves ingénieurs de bien s'intégrer dans les entreprises qui les embaucheront et d'affirmer leurs capacités d'organisation et de management d'équipes en termes de productivité, de qualité, d'économie et de gestion.

L'objectif n'est pas de simplement « compléter la formation technique » des élèves ingénieurs. Cette formation vise également à mettre en pratique l'ensemble des enseignements théoriques suivis pour élargir les connaissances et compétences des élèves ingénieurs dans tous les domaines du management par l'apprentissage et le perfectionnement des langues dans des contextes professionnels.

Le champ d'application est multiple : gestion de projet, sécurité, droit du travail, communication, management, conduite du changement, droit des affaires, création d'entreprise, etc.

Formation économique :

La formation économique apporte les connaissances économiques nécessaires aux élèves ingénieurs afin qu'ils intègrent l'ensemble des aspects de l'entreprise par le biais de jeux d'entreprise et de cas professionnels concrets :

- Projet personnel professionnel,
- Droit du travail,
- Droit des entreprises.

1.4 Ouverture internationale

Cette ouverture a pour objectifs de préparer les élèves ingénieurs à travailler dans un contexte international et à avoir une vision globale et mondiale des problématiques qu'ils auront à traiter. Sont comprises dans cette ouverture les formations en langues étrangères, notamment l'anglais. Il s'agit de donner aux futurs ingénieurs les pratiques leur permettant de participer utilement à des réunions de travail mettant en présence des personnes de nationalités différentes. L'anglais étant la langue des affaires, elle a été rendue obligatoire à l'EIL Côte d'Opale.

L'objectif de ces enseignements est de communiquer dans des langues usuelles de manière générale autant techniques que professionnelles.

Les validations sanctionnent l'expression et la compréhension écrites ainsi que l'expression et la compréhension orales.

1.4.1 Anglais

L'Anglais est un ECUE à part entière qui conditionne l'obtention du diplôme.

L'enseignement de l'anglais s'effectue par groupes de compétence. Ces groupes de compétence sont constitués en début de chaque semestre à partir d'un contrôle de niveau reconnu par l'équipe pédagogique en langue.

Il n'appartient pas aux élèves ingénieurs de constituer les groupes. L'absence d'un élève ingénieur dans son groupe de compétence sera considérée comme injustifiée. Tout élève ingénieur présent dans un groupe qui n'est pas le sien sera exclu du cours.

1.4.2 TOEIC (Test Of English for International Communication)

Le niveau souhaitable pour un ingénieur est le niveau C1 du « cadre européen de référence pour les langues du Conseil de l'Europe », soit 945 points au TOEIC (voir figure 1). **L'obtention du diplôme d'ingénieur de l'EIL Côte d'Opale est subordonnée à l'obtention du Score TOEIC de 785 points**, score requis par la Commission des Titres d'Ingénieur. Ce score certifie un niveau B2 au niveau européen.

L'obtention de diplômes autres – TOEFL, Proficiency, BULATS, etc. – peut s'avérer utile lors de la recherche d'un emploi ou lors d'une immersion linguistique à l'étranger, mais ces diplômes ne permettent pas l'obtention du diplôme ingénieur délivré par l'EIL Côte d'Opale.

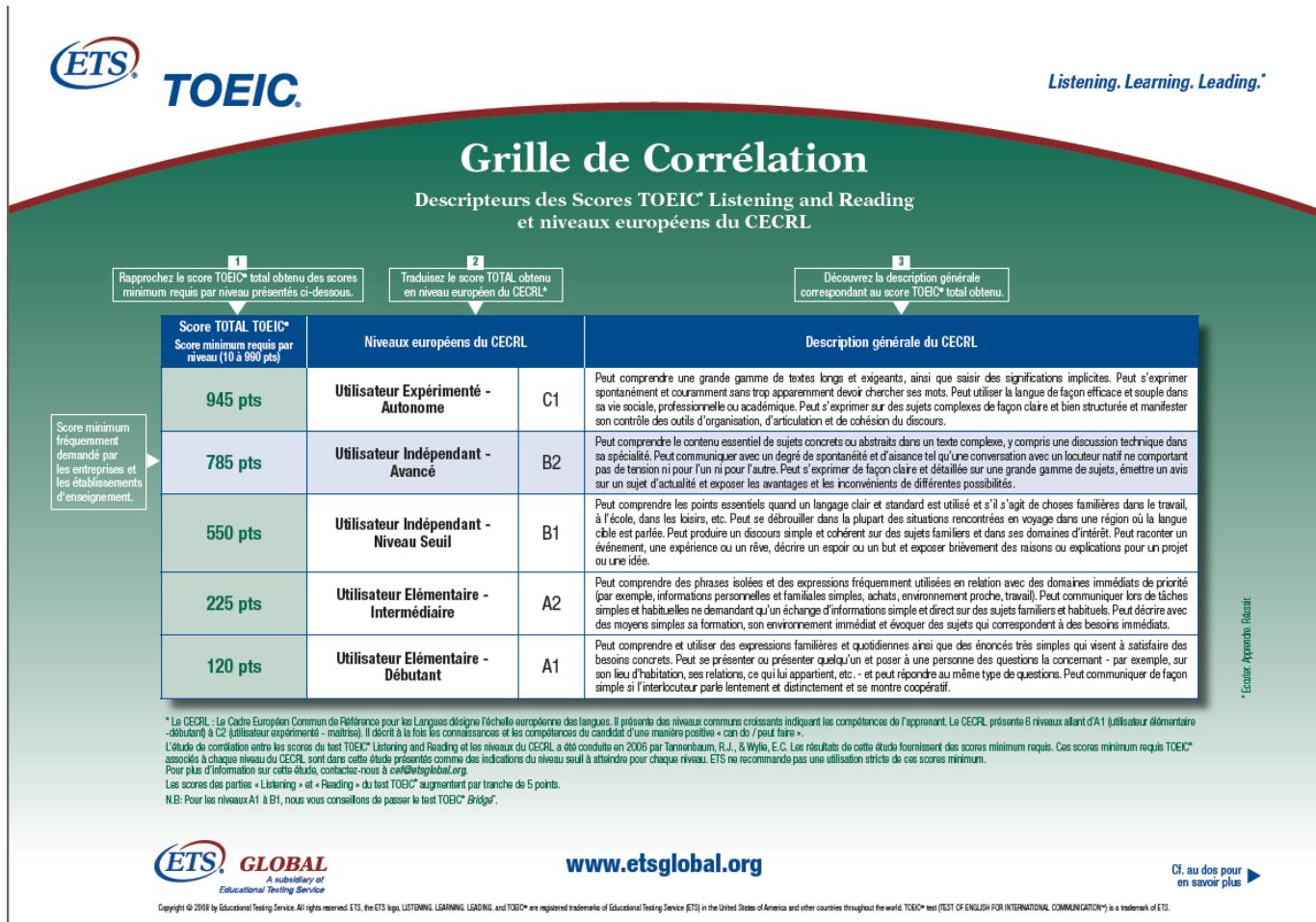


Figure 1 : grille de corrélation.

L'École prend à sa charge les frais occasionnés par une inscription au TOEIC organisé par l'EIL Côte d'Opale, l'élève ingénieur devant assurer le coût des autres inscriptions.

Le passage pris en charge par l'École se déroule lors de la deuxième année du Cycle Ingénieur (examen final d'anglais du semestre S7 ou S8). Il concerne donc exclusivement les élèves ingénieurs de 2^{ème} année du Cycle Ingénieur. Si le score minimum de 785 points n'est pas atteint par l'élève ingénieur lors de ce passage, celui-ci devra prendre à sa charge les frais d'inscription pour passer d'autres TOEIC.

Un niveau d'anglais certifié, attesté par un test reconnu et externe à l'EIL Côte d'Opale (le test TOEIC), est donc exigé pour valider le diplôme. En aucun cas, un diplôme d'ingénieur l'EIL Côte d'Opale ne sera délivré à un élève ingénieur n'atteignant pas le niveau B2 certifié (soit 785 points pour le TOEIC).

Si l'élève ingénieur n'atteint pas le score de 785, il dispose de deux années après la fin du Cycle Ingénieur pour obtenir ce score et valider son diplôme, sinon une simple attestation de niveau lui sera délivrée. Des sessions seront organisées tous les mois à l'EIL Côte d'Opale pour les élèves ingénieurs n'ayant pas obtenu le score requis lors du passage de ce test en deuxième année.

1.4.3 Autres langues vivantes

Les langues vivantes sont des ECUE à part entière. La présence des élèves ingénieurs dans ces ECUE est donc obligatoire.

L'EIL Côte d'Opale propose aux élèves ingénieurs de choisir une seconde langue vivante (LV2) parmi :

- Selon possibilité : Allemand, Espagnol, Néerlandais...
- Français Langue Etrangère (FLE) : cette formation vise un public non francophone ayant de larges difficultés dans les 4 compétences langagières (à savoir les compréhensions écrite et orale, les expressions écrite et orale). Un test de positionnement est obligatoire pour tous les élèves ingénieurs

étrangers. Le FLE est imposé par cette équipe comme LV2 aux élèves ingénieurs qui devront suivre cet enseignement s'ils présentent des lacunes importantes en Français.

- Anglais renforcé : cet enseignement permet aux élèves ingénieurs d'approfondir leur connaissance et leur pratique de l'anglais.

Le choix de la LV2 s'effectue en 1^{ère} année du Cycle Préparatoire Intégré et l'élève ingénieur doit garder la même LV2 en 2^{ème} année. Aucune demande de changement ne sera acceptée au cours du cursus. Son ouverture est conditionnée par un nombre minimum de 8 élèves ingénieurs inscrits par groupe de compétence dans une langue et par la disponibilité des enseignants.

2 Structure des enseignements

Le programme des enseignements du Cycle Préparatoire Intégré est décomposé en UE selon la typologie suivante :

- Sciences de Base
- Sciences de Spécialité
- Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales
- Ouverture Internationale
- Stage

Les paragraphes suivants présentent respectivement pour chacune des deux années du Cycle Préparatoire Intégré, les ECUE de chacune des différentes UE avec le détail des volumes horaires ainsi que les crédits ECTS associés.

Deux spécialités existent en 2^{ème} année du cycle Préparatoire Intégré :

- La spécialité Informatique, Génie industriel et Génie énergétique et environnement, sur les sites de Calais et Dunkerque,
- La spécialité Agroalimentaire, uniquement sur le site de Calais.

La spécialité suivie en 2^{ème} année constitue un choix définitif pour une orientation ou non dans la spécialité Agroalimentaire du cycle ingénieur.

2.1 Première année du Cycle Préparatoire Intégré (CP1)

La 1^{ère} année du Cycle Préparatoire Intégré est divisée en deux semestres. Les élèves ingénieurs suivent un tronc commun ainsi que des ECUE de pré-orientation liés à un parcours préparant à l'une des deux spécialités proposées en 2^{ème} année du Cycle Préparatoire intégré.

Pour le parcours de pré-orientation Informatique, Génie industriel et Génie énergétique et environnement, les semestres sont :

- Le semestre S1 de 18 semaines (voir tableau 1),
- Le semestre S2 de 18 semaines (voir tableau 2).

Pour le parcours de pré-orientation Agroalimentaire sur le site de Calais, les semestres sont :

- Le semestre S1 de 18 semaines (voir tableau 3),
- Le semestre S2 de 18 semaines (voir tableau 4).

Le parcours de pré-orientation suivi en 1^{ère} année constitue un choix définitif pour l'orientation en spécialité de 2^{ème} année du Cycle Préparatoire intégré.

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Coef.	ECTS
		CM	TD	TP	Eval.	Autr e	Total		
SB1 : Mathématiques et informatique (Sciences de Base)	Mathématiques 1.1 (Analyse)	14	14		2		30	3	
	Mathématiques 1.2 (Algèbre)	14	14		2		30	3	
	Algorithme et programmation en Python 1	10	8	20	2		40	3	
	Logique combinatoire	10	10	8	2		30	2	
	Logique séquentielle	10	10	8	2		30	2	
	Harmonisation mathématiques		30				30		
	Aide à la réussite		30				30		
	Total SB1	58	56	36	10		160		13
SB2 : Sciences physiques (Sciences de Base)	Electrocinétique	14	16	18	2		50	2	
	Optique géométrique	10	10	8	2		30	1	
	Métrologie	6	6	6	2		20	1	
	Architecture et transformation de la matière	14	14		2		30	1	
	Total SB2	44	46	32	8		130		10
SHEJS1 : Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales	Fondamentaux de la communication		15				15	1	
	Histoire des Sciences		14		1		15	1	
	Projet personnel et professionnel		15				15	1	
	Transition écologique pour un développement soutenable (TEDS)		15				15	1	
	Total SHEJS1	0	59	0	1		60		4
OI1 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI1	0	50	0	0		50		3
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						$\frac{1}{2}$ j/s.		Bonus
		TOTAL					400		30

Tableau 1 : programme du S1 de septembre à janvier, parcours Informatique, Génie industriel et Génie énergétique et environnement (18 semaines).

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Coef.	ECTS
		CM	TD	TP	Eval.	Autr e	Total		
SB3 : Mathématiques et informatique (Sciences de Base)	Mathématiques 2.1 (Algèbre linéaire)	20	18		2		40	4	
	Mathématiques 2.2 (Analyse)	20	18		2		40	4	
	Mathématiques 2.3 (Probabilités)	14	14		2		30	3	
	Algorithme et programmation en Python 2	6	6	16	2		30	2	
	Projet en informatique					30	30	2	
	Aide à la réussite		30				30		
	Total SB3	60	56	16	8		170		15
SB4 : Sciences physiques (Sciences de Base)	Electronique analogique	8	8	12	2		30	1	
	Mécanique du solide - liaisons et statique	10	10	8	2		30	1	
	Electrostatique	10	10	8	2		30	1	
	Transformations chimiques en solution aqueuse	12	8	8	2		30	1	
	Total SB4	40	36	36	8		120		8
SHEJS2 : Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales	Fondamentaux de la communication		15				15	1	
	Philosophie des Sciences		14		1		15	1	
	Projet personnel et professionnel		15				15	1	
	Transition écologique pour un développement soutenable (TEDS)		15				15	1	
	Total SHEJS2	0	59	0	1		60		4
OI2 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI2	0	50	0	0		50		3
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						½ j/s.		Bonus
		TOTAL					400		30

Tableau 2 : programme du S2 de février à juin, parcours Informatique, Génie industriel et Génie énergétique et environnement (18 semaines).

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Coef.	ECTS
		CM	TD	TP	Eval.	Autr e	Total		
SB1 : Mathématiques et informatique (Sciences de Base)	Mathématiques 1.1 (Analyse)	14	14		2		30	3	
	Mathématiques 1.2 (Algèbre)	14	14		2		30	3	
	Algorithme et programmation en Python 1	10	8	20	2		40	3	
	Optique géométrique	10	10	8	2		30	2	
	Métrologie	6	6	6	2		20	2	
	Harmonisation mathématiques		15				15		
	Aide à la réussite		30				30		
	Total SB1	54	52	34	10		150		12
SB2 : Biologie et Chimie (Sciences de Base)	Structure et fonctionnement des cellules	28	12	8	2		50	4	
	Structures et fonctions des molécules du vivant	20	12	6	2		40	3	
	Génétique Mendélienne	8	12	8	2		30	2	
	Architecture et transformation de la matière	14	14		2		30	2	
	Harmonisation en biologie		15				15		
	Total SB2	70	65	22	8		150		11
SHEJS1 : Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales	Fondamentaux de la communication		15				15	1	
	Histoire des Sciences		14		1		15	1	
	Projet personnel et professionnel		15				15	1	
	Transition écologique pour un développement soutenable (TEDS)		15				15	1	
	Total SHEJS1	0	59	0	1		60		4
OI1 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI1	0	50	0	0		50		3
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						$\frac{1}{2}$ j/s.		Bonus
	TOTAL						410		30

Tableau 3 : programme du S1 de septembre à janvier, parcours Agroalimentaire (18 semaines).

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Coef.	ECTS
		CM	TD	TP	Eval.	Autr e	Total		
SB3 : Mathématiques et informatique (Sciences de Base)	Mathématiques 2.1 (Algèbre linéaire)	20	18		2		40	4	
	Mathématiques 2.2 (Analyse)	20	18		2		40	4	
	Mathématiques 2.3 (Probabilités)	14	14		2		30	3	
	Algorithme et programmation en Python 2	6	6	16	2		30	2	
	Projet en informatique					30	30	2	
	Aide à la réussite		30				30		
	Total SB3	60	56	16	8		170		15
SB4 : Biologie et Chimie (Sciences de Base)	Divisions cellulaires et étude du génome	18	10	10	2		40	1	
	Physiologie cellulaire animale	10	10	8	2		30	1	
	Méthodologies biologiques	15	6	7	2		30	1	
	Transformations chimiques en solution aqueuse	12	8	8	2		30	1	
	Total SB4	55	34	33	8		130		8
SHEJS2 : Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales	Fondamentaux de la communication		15				15	1	
	Philosophie des Sciences		14		1		15	1	
	Projet personnel et professionnel		15				15	1	
	Transition écologique pour un développement soutenable (TEDS)		15				15	1	
	Total SHEJS2	0	59	0	1		60		4
OI2 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI2	0	50	0	0		50		3
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						$\frac{1}{2}$ j/s.		Bonus
		TOTAL						410	30

Tableau 4 : programme du S2 de février à juin, parcours Agroalimentaire (18 semaines).

2.2 Deuxième année du Cycle Préparatoire Intégré (CP2) – spécialité Informatique, Génie industriel et Génie énergétique et environnement

La 2^{ème} année du Cycle Préparatoire Intégré spécialité Informatique, Génie industriel et Génie énergétique et environnement est divisée en deux semestres :

- Le semestre S3 de 18 semaines (voir tableau 5),
- Le semestre S4 de 18 semaines (voir tableau 6).

Les élèves ingénieurs suivent un tronc commun ainsi que trois ECUE de pré-orientation. A la fin de la première année chaque élève doit sélectionner une préférence parmi trois filières de pré-orientation possibles :

- Informatique
- Génie industriel
- Génie énergétique et environnement

La répartition des élèves ingénieurs dans chacune des pré-orientations est basée sur les préférences des élèves ingénieurs associées à une affectation au mérite qui dépend du classement des élèves à l'issue de la première session de la première année du cycle préparatoire et de leur assiduité. Le nombre de places disponibles pour chaque filière sera calculé en fonction du nombre d'élèves dans la promotion et en fonction de la capacité des salles de TP. **Le parcours de pré-orientation suivi ne constitue pas choix définitif pour l'orientation en Informatique, Génie industriel ou Génie énergétique et environnement en cycle ingénieur.**

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Coef.	ECTS
		CM	TD	TP	Eval.	Autr e	Total		
SB5 : Mathématiques et informatique (Sciences de Base)	Mathématiques 3.1 (Analyse)	14	14		2		30	2	
	Mathématiques 3.2 (Algèbre)	14	14		2		30	2	
	Mathématiques 3.3 (Fonctions de plusieurs variables)	14	14		2		30	2	
	Programmation procédurale en langage C 1	12		16	2		30	3	
	Projet en électronique, automatique et innformatique industrielle					30	30	2	
	Aide à la réussite		20				20		
	Total SB5	54	42	16	8		150		11
SB6 : Sciences physiques (Sciences de Base)	Optique ondulatoire	12	10	6	2		30	1	
	Mécanique du solide - cinétique et dynamique	10	10	8	2		30	1	
	Systèmes	14	24	10	2		50	2	
	Total SB6	36	44	24	6		110		8
SS1 (Sciences de Spécialité)	Pré-orientation (au choix)								
	Informatique								
	Analyse de données avec python	7	6	6	1		20	2	
	Traitemet automatique de données sur tableau	7	12		1		20	2	
	Génie industriel								
	Fabrication additive et impression 3D	4		16			20	2	
	Matériaux	7	8	4	1		20	2	
	Génie énergétique et environnement								
	Energie chimique	7	6	6	1		20	2	
	Réactivité (Cinétique et Catalyse)	7	6	6	1		20	2	
	Total SS1						40		4
SHEJS3 : Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales	Techniques d'expressions écrite et orale		15				15	1	
	Droit (Approche de l'entreprise)		15				15	1	
	Projet personnel et professionnel		15				15	1	
	Activités culturelles et artistiques		14		1		15	1	
	Total SHEJS3	0	59	0	1		60		4
OI3 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI3	0	50	0	0		50		3
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						½ j/s.		Bonus
	TOTAL						410		30

Tableau 5 : programme du S3 de septembre à janvier, spécialité Informatique, Génie industriel et Génie énergétique et environnement (18 semaines).

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Coef.	ECTS
		CM	TD	TP	Eval.	Autr e	Total		
SB7: Mathématiques et informatique (Sciences de Base)	Mathématiques 4.1 (Analyse)	14	14		2		30	2	
	Mathématiques 4.2 (Géométrie)	14	14		2		30	2	
	Mathématiques 4.3 (Calcul numérique)	20	18		2		40	3	
	Programmation procédurale en langage C 2	6		12	2		20	2	
	Aide à la réussite		20				20		
	Total SB7	54	46	12	8		120		9
SB8 : Sciences physiques (Sciences de Base)	Electromagnétisme	14	12	12	2		40	3	
	Thermodynamique	14	12	12	2		40	3	
	Électronique industrielle	8	8	12	2		30	2	
	Total SB8	36	32	36	6		110		8
SS2 (Sciences de Spécialité)	Pré-orientation (au choix)								
	<i>Informatique</i>								
	Technologies internet	7	6	6	1		20	2	
	Projet multidisciplinaire (GEE, INFO, GI)					30	30	2	
	<i>Génie industriel</i>								
	Mécanique: énergétique du solide	7	8	4	1		20	2	
	Projet multidisciplinaire (GEE, INFO, GI)					30	30	2	
	<i>Génie énergétique et environnement</i>								
	Interaction lumière/matière - fondements et applications	7	6	6	1		20	2	
	Projet multidisciplinaire (GEE, INFO, GI)					30	30	2	
	Total SS2	7	6	6	1		50		4
SHEJS4 : Sciences Humaines, Économiques, Juridiques et Sociales	Techniques d'expressions écrite et orale		15				15	1	
	Droit et sociologie du travail		15				15	1	
	Projet personnel et professionnel		15				15	1	
	Activités culturelles et artistiques		14		1		15	1	
	Total SHEJS4	0	59	0	1		60		4
OI4 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI4	0	50	0	0		50		3
Stages	Stage « Découverte de l'entreprise »					140	140		2
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						$\frac{1}{2}$ j/s.		Bonus
		TOTAL					390		30

Tableau 6 : programme du S4 de février à juin, spécialité Informatique, Génie industriel et Génie énergétique et environnement (18 semaines).

2.3 Deuxième année du Cycle Préparatoire Intégré (CP2) – spécialité Agroalimentaire

La 2^{ème} année du Cycle Préparatoire Intégré spécialité Agroalimentaire est divisée en deux semestres :

- Le semestre S3 de 18 semaines (voir tableau 7),
- Le semestre S4 de 18 semaines (voir tableau 8).

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Coef.	ECTS
		CM	TD	TP	Eval.	Autr e	Total		
SB5 : Mathématiques et informatique (Sciences de Base)	Mathématiques 3.1 (Analyse)	14	14		2		30	2	
	Mathématiques 3.2 (Algèbre)	14	14		2		30	2	
	Analyse de données avec Python	7	6	6	1		20	2	
	Aide à la réussite		20				20		
	Total SB5	35	34	6	5		80		6
SS1 : Biologie cellulaire (Sciences de Spécialité)	Voies de signalisations de "vie" des cellules	12	6	10	2		30	2	
	Métabolisme cellulaire	14	10	14	2		40	3	
	Microbiologie générale	10	8	10	2		30	2	
	Projet en biologie					30		2	
	Total SS1	36	24	34	6		130		9
SS2 : Biologies animale, végétale et physiologie (Sciences de Spécialité)	Biologie animale	12	6	10	1		20	1	
	Biologie végétale	12	2	5	1		20	1	
	Histo-cytologies animale et végétale	16		12	2		30	1	
	Physiologie neuromusculaire	7	6	6	2		30	1	
	Total SS2	47	14	33	6		100		8
SHEJS3 : Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales	Techniques d'expressions écrite et orale		15				15	1	
	Droit (Approche de l'entreprise)		15				15	1	
	Projet personnel et professionnel		15				15	1	
	Activités culturelles et artistiques		14		1		15	1	
	Total SHEJS3	0	59	0	1		60		4
OI3 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI3	0	50	0	0		50		3
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						$\frac{1}{2}$ j/s.		Bonus
		TOTAL						420	30

Tableau 7 : programme du S3 de septembre à janvier, spécialité Agroalimentaire (18 semaines).

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Coef.	ECTS
		CM	TD	TP	Eval.	Autr e	Total		
SB6 : Mathématiques et informatique (Sciences de Base)	Mathématiques 4.1 (Analyse)	14	14		2		30	2	
	Biostatistiques	7	6	6	1		20	2	
	Technologies internet	7	6	6	1		20	2	
	Aide à la réussite		20				20		
	Total SB7	28	26	12	4		70		6
SS3 : Génétique et biochimie (Sciences de Spécialité)	Hérédité Mendélienne et non Mendélienne	14	14	10	2		40	3	
	Enzymologie et génie enzymatique	10	6	12	2		30	2	
	Photosynthèse et nutritions hydrique et minérale	14	12	12	2		40	3	
	Total SS3	38	32	34	6		110		8
SS4 : Chimie organique et géologie (Sciences de Spécialité)	Chimie organique	12	12	4	2		30	2	
	Ecosystèmes et cycles biogéochimiques	20	12	6	2		40	3	
	Projet multidisciplinaire					30		2	
	Total SS4	32	24	10	4		100		7
SHEJS4 : Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales	Techniques d'expressions écrite et orale		15				15	1	
	Droit et sociologie du travail		15				15	1	
	Projet personnel et professionnel		15				15	1	
	Activités culturelles et artistiques		14		1		15	1	
	Total SHEJS4	0	59	0	1		60		4
OI4 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI4	0	50	0	0		50		3
Stages	Stage « Découverte de l'entreprise »					140	140		2
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						$\frac{1}{2}$ j/s.		Bonus
TOTAL							390		30

Tableau 8 : programme du S4 de février à juin, spécialité Agroalimentaire (18 semaines).

3 Projets et stages

L'enseignement théorique est complété par une formation pratique articulée autour de travaux pratiques, de projets et de périodes en entreprise.

Les projets et stages font l'objet de rédaction de rapports et de soutenance. Une pénalité de 2 points par jour de retard sera affectée à la note du rapport. Au-delà de 10 jours de retard, la note de rapport (qui ne pourra plus être remis) sera égale à 0/20 et la soutenance sera annulée. La soutenance de stage ne pourra donc avoir lieu que si le rapport a été préalablement déposé sur la plateforme de partage de documents dans les délais prévus.

Les projets et stages nécessitent une note supérieure à 12/20 pour en permettre la validation. Par ailleurs, si l'une des composantes du projet ou du stage (rapport, soutenance ou travail effectué) ne correspond pas à la valeur attendue d'un travail d'ingénieur, la validation ne sera pas prononcée.

3.1 Projets

Le but est d'apprendre aux élèves ingénieurs à mener un projet de la conception à la réalisation en passant par l'ensemble des phases auxquelles est confronté l'ingénieur chargé de mener à bien un projet industriel.

Ils ont pour objet l'apprentissage du travail en groupe, de la coordination des tâches et de l'analyse d'un problème industriel dont la complexité augmente avec l'avancement dans le cursus des élèves ingénieurs.

Bâties autour des disciplines enseignées, les projets font appel à l'ensemble des connaissances acquises dans les différentes UE.

Chaque année, les élèves ingénieurs effectuent des projets. Suivant son importance, le projet peut être réalisé seul, en binôme, en trinôme, voire en groupe de plus de 3 élèves ingénieurs. Le volume horaire consacré aux projets augmente progressivement au cours du cursus de la manière suivante.

En 1^{ère} année du Cycle Préparatoire, les élèves ingénieurs doivent réaliser un projet d'informatique en Python au semestre S2 d'un volume horaire de 30 heures.

En 2^{ème} année du Cycle Préparatoire, les élèves ingénieurs doivent réaliser 2 projets multidisciplinaires en lien avec leur pré-orientation pour l'une des filières (Agroalimentaire, Génie Industriel, Génie Energétique et Environnement et Informatique) que l'élève ingénieur aura choisie. Le premier projet multidisciplinaire se déroule au semestre S3 pour un volume horaire de 30 heures et le second projet multidisciplinaire se déroule au semestre S4 pour un volume horaire de 30 heures.

Attention : si la moyenne des notes obtenues pour l'évaluation d'un projet est inférieure à **12/20**, le projet est considéré comme **non validé**, et un rattrapage sera imposé à l'élève ingénieur ou au groupe pour valider le projet.

3.2 Stages

Le Cycle Préparatoire Intégré comporte un stage obligatoire de Découverte de l'Entreprise (DE), d'une durée de 4 semaines minimum, effectué dans une période comprise entre le semestre S3 et le semestre S4 de la 2^{ème} année.

Il appartient aux élèves ingénieurs de trouver leurs stages (préparation à la recherche de leur futur emploi). Néanmoins ils peuvent être aidés par le service des Relations avec les Entreprises et Innovation (REI) de l'École.

En cas de redoublement, une période supplémentaire en entreprise sous la forme d'un stage conventionné dit « hors cursus » pourra être accordée afin de permettre à l'élève ingénieur d'enrichir son expérience professionnelle ou de compléter son projet professionnel, à la condition de ne pas entraver le suivi des UE à rattraper (voir paragraphe 4.7).

Durant son stage, chaque élève ingénieur est encadré par un tuteur en entreprise et il sera évalué par un tuteur enseignant de l'École (sauf pour les stages hors cursus).

Le stage fait l'objet d'une validation préalable par le Directeur des études de la 2^{ème} année du Cycle Préparatoire Intégré.

Les absences pour recherche de stage (entretien) sont considérées comme justifiées sous réserves qu'elles aient été autorisées, par écrit (formulaire disponible dans le règlement intérieur), par le Directeur des Études de l'année concernée (au minimum 48 heures avant l'absence). Les absences pour stage doivent être justifiées dans un délai de 48 heures maximum après le début de l'absence en utilisant le certificat d'absence pour stage (voir Règlement Intérieur).

Tous les stages font l'objet d'une convention entre l'École, l'élève ingénieur et l'entreprise d'accueil. Aucun stage ne doit débuter sans convention de stage signée et validée dans l'application de gestion informatisée des conventions PSTAGE. Dès qu'un stage a été trouvé par l'élève ingénieur, celui-ci doit obligatoirement effectuer les démarches nécessaires afin que soit établie sa convention de stage.

Le stage de 2^{ème} année du Cycle Préparatoire Intégré fait l'objet d'un rapport écrit en français noté et d'une présentation orale évaluée par un Jury de l'École. Ce Jury est composé :

- D'un Président, enseignant de l'école qui a lu le rapport,
- D'un auditeur libre qui ne connaît pas le sujet du stage.

Cette évaluation a lieu au cours du semestre S4.

Attention : si la moyenne des notes obtenues pour l'évaluation d'un stage est inférieure à **12/20**, le stage est considéré comme **non validé**, et un rattrapage sera imposé à l'élève ingénieur pour valider le stage.

En cas de **non validation** du stage « Découverte d'une Entreprise », celui-ci pourra être rattrapé en fin de la seconde année du Cycle Préparatoire Intégré, avant d'entrer en Cycle Ingénieur. A défaut de validation, cela engendrera un redoublement.

Les rapports de stage sont à déposer sous forme numérique sur une plateforme de partage de documents via une application informatique **dans les 2 semaines après la fin du stage** et plus précisément selon un calendrier qui sera fourni avant le début de ce stage.

4 Modalités d'évaluation et de contrôle des connaissances

4.1 Evaluation et contrôle des connaissances

En délivrant un diplôme d'ingénieur, l'EIL Côte d'Opale assure au futur employeur que l'ingénieur formé a reçu un enseignement dans toutes les matières inscrites au programme et qu'il a atteint un niveau minimal de connaissance dans chacune d'elles.

C'est pourquoi l'EIL Côte d'Opale a mis en place un système lui permettant de vérifier que les élèves ingénieurs ont effectivement reçu l'enseignement dans son intégralité (contrôle de présence) et que cet enseignement a été correctement assimilé (contrôle de niveau).

4.1.1 Calendrier

L'année universitaire s'organise entre le 1^{er} septembre et le 30 juillet de l'année universitaire concernée (année N).

Lors de la 1^{ère} session (on entend par « session », toutes les opérations visant au contrôle des connaissances et se terminant par une délibération du Jury), l'évaluation et la validation des connaissances et des compétences des élèves ingénieurs sont effectuées par un contrôle continu et/ou un contrôle terminal. Les évaluations peuvent être ou non programmées dans l'emploi du temps et se déroulent tout au long de l'année. Une note moyenne par ECUE est obtenue selon une pondération définie au préalable. Chaque UE validée donne droit à des crédits ECTS répartis par points entiers.

Chaque projet et stage en entreprise donne lieu à un rapport écrit et à une soutenance orale. **Les Jurys de soutenances** sont composés de professionnels, d'enseignants de disciplines scientifiques et de sciences humaines. Les modalités d'évaluation et les objectifs attendus sont précisés dans un document remis en début de stage ou de projet et sont rappelés aux élèves ingénieurs en début de semestre par les responsables de stage et de projet.

Une deuxième session est prévue à chaque fin de semestre (voir paragraphe 4.5).

Le redoublement reste exceptionnel : la durée maximale de la scolarité est de 3 ans en Cycle Préparatoire Intégré et de 4 ans en Cycle Ingénieur.

Les tableaux 9 et 10 montrent respectivement le calendrier de chaque année du Cycle Préparatoire.

Semestre S1 (18 semaines)	Semestre S2 (18 semaines)	
Examens de 1 ^{ère} session et contrôle continu	Examens de 1 ^{ère} session et contrôle continu	2 ^{ème} session
septembre – janvier	février – juin	juin-juillet

Tableau 9 : Calendrier de première année du Cycle Préparatoire

Semestre S3 (18 semaines)	Semestre S4 (18 semaines)		
Examens de 1 ^{ère} session et contrôle continu	Stage « découverte d'une entreprise »	Examens de 1 ^{ère} session et contrôle continu Soutenance des stages « découverte d'une entreprise »	2 ^{ème} session
septembre – janvier	janvier-février	février – juin	juin-juillet

Tableau 10 : Calendrier de deuxième année du Cycle Préparatoire

4.1.2 Examens

Les matières sont regroupées par ECUE. La définition des ECUE est du ressort de la Direction de la Formation. Le regroupement d'ECUE forme des UE.

Chaque ECUE fait l'objet d'une évaluation chiffrée prenant en compte les contrôles continus, les travaux pratiques ou rapports d'études, les examens finaux de contrôle des connaissances.

Les poids relatifs de ces différents types d'évaluation de niveau sont précisés dans le paragraphe 4.2.1.

L'absence à un examen, contrôle continu ou TP sans motif valable entraîne la note de 00/20.

Dans le cas d'une absence à l'examen final d'un ECUE, l'élève ingénieur obtiendra provisoirement la note de 00/20 au module en première session.

- **Si l'absence est justifiée (ABJ)**, la moyenne de l'ECUE est calculée en tenant compte de la note obtenue à l'examen final de deuxième session et des autres notes de contrôle obtenues lors de la première session. Aucune autre session supplémentaire ne sera accordée.
- **Si l'absence est injustifiée (ABI)**, la note obtenue à l'examen final de deuxième session et les autres notes de contrôle obtenues lors de la première session sont examinée par le Jury afin de vérifier si l'ECUE, l'UE, le semestre et l'année sont validés ou non et de délibérer. **Cependant, la moyenne définitive de l'ECUE sera calculée et mise à jour avec une note de 00/20 à l'examen final.**

4.1.3 Commission Pédagogique Paritaire (CPP)

Avant la fin de chaque semestre et pour chaque année de formation, l'ensemble des enseignants ayant participé à la formation des élèves ingénieurs et les représentants des élèves ingénieurs sont invités par le Directeur des Études de l'année concernée à se réunir pour participer à une Commission Pédagogique Paritaire (CPP).

Le rôle de cette commission est de faire le bilan des enseignements dispensés au cours du semestre et de leur organisation afin de décider des améliorations à y apporter pour l'année suivante.

La CPP est animée par le Directeur des Études de l'année concernée. Les représentants des élèves ingénieurs sont choisis par le délégué de promotion de telle sorte que tous les groupes de Cours, TD, TP et Langues soient représentés. Tous les ECUE du semestre sont traités successivement. Pour chaque ECUE, le Directeur des Études donne la parole aux représentants des élèves ingénieurs puis aux enseignants qui peuvent répondre aux remarques et aux questions formulées.

La CPP fait l'objet d'un compte-rendu rédigé par le Directeur des Études et validé par les enseignants. Le Directeur des Études est chargé de transmettre ce compte-rendu aux élèves ingénieurs de la promotion et le délégué de promotion est chargé de faire le bilan de la CPP au reste de la promotion.

Les élèves ingénieurs sont également invités à remplir une fiche d'évaluation des enseignements pour chaque ECUE qu'ils ont suivi. Ces fiches permettent d'obtenir un retour sur les enseignements dispensés pendant la formation et servent de document de travail lors des CPP dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue. De plus, chaque année, l'Université du Littoral Côte d'Opale organise partiellement l'évaluation de son offre de formation et des dispositifs universitaires. Les élèves ingénieurs seront sollicités par la Direction des Études en fin d'année universitaire pour répondre à un questionnaire en ligne afin d'améliorer le fonctionnement de l'Université et de ses formations.

4.1.4 Jury

En fin de chaque semestre, l'ensemble des notes est pris en compte pour calculer les moyennes par ECUE, la moyenne par UE et la moyenne générale du semestre. Les Jurys d'examen se réunissent à la fin de chaque semestre et après les épreuves de deuxième session des deux semestres. La constitution des Jurys est définie dans le Règlement Intérieur.

Le Jury délibère et arrête les notes des élèves ingénieurs à l'issue de la première session de chaque semestre et à l'issue de la deuxième session des deux semestres. Il se prononce sur la validation des UE et des semestres. Ce sont la moyenne générale du semestre, la moyenne des UE et les moyennes des ECUE qui servent au Jury à déterminer la validation du semestre.

En fin d'année universitaire, le Jury de fin d'année se réunit, statue sur la validation de l'année et donc sur les poursuites d'études.

La validation d'une UE, d'un semestre et d'une année est déterminée par l'un des résultats suivants :

- L'admission si l'élève ingénieur remplit toutes les conditions d'admission citées dans le paragraphe 4.3 :
 - Résultat « Admis » (ADM),
 - Résultat « Admis par décision de Jury » (ADJ) ;
- L'ajournement si l'élève ingénieur ne remplit pas toutes les conditions d'admission :
 - Résultat « Ajourné » (AJ) ;
- La défaillance si l'élève ingénieur ne s'est présenté à aucun examen durant l'année :
 - Résultat « Défaillant » (DEF).

Les décisions prises par le Jury font l'objet d'un procès-verbal et sont sans appel. Toute pièce justificative arrivant après la réunion de Jury et n'ayant pas été portée à sa connaissance **par écrit avant la réunion**, ne pourra remettre en cause les décisions prises.

A l'issue de la délibération du Jury, le tableau des résultats daté et signé du Président de Jury est affiché sur un panneau destiné à cet effet avec **les délais et voies de recours** possibles en cas de contestation.

4.2 Règles de calcul des moyennes

4.2.1 Moyenne des ECUE

Le calcul de la moyenne d'un ECUE est basé sur les notes obtenues :

- pour la partie théorique :
 - Examen Final (EF),
 - Contrôle Continu ou « Colle » (CC),
 - Devoir à la Maison (DM) ;
- pour la partie pratique :
 - Comptes-Rendus de TP ou rapports d'études (CR),
 - Contrôle TP (CT),
 - Examen Informatique (EI),
 - Projets Tutorés (PT).

Le tableau 11 donne la répartition des coefficients des différents modes d'évaluation d'un ECUE.

Type de contrôle	PARTIE THÉORIQUE			PARTIE PRATIQUE			
	EF	CC	DM	CR	CT	EI	PT
% de la note final	70%			30%			
Coefficient	4	2	1	1	2	2	2

Tableau 11 : répartition des coefficients.

Dans le cas où plusieurs matières constituent un ECUE, la moyenne de l'ECUE est calculée au prorata du nombre d'heures de chaque matière.

4.2.2 Moyenne des UE

La moyenne d'une UE est calculée en pondérant la moyenne obtenue pour chaque ECUE qui la constitue par le coefficient correspondant (voir chapitre 5).

4.2.3 Moyenne semestrielle

La moyenne générale semestrielle est calculée en pondérant la moyenne obtenue pour chaque UE par le nombre d'ECTS correspondant.

4.2.4 Moyenne annuelle

La moyenne générale annuelle est calculée en pondérant la moyenne obtenue pour chaque UE par le nombre d'ECTS correspondant.

4.2.5 Vie de l'École

L'évaluation de la note vie de l'École porte sur le nombre de participations réelles et actives (présence pendant toute la durée de l'événement) des élèves ingénieurs aux actions initiées par le corps permanent de l'École en faveur du développement de l'École : journée portes ouvertes, remise des diplômes, salons, forums, visites de lycées et autres établissements d'enseignement, etc.

La note de vie de l'École s'additionne à la moyenne générale annuelle de l'élève ingénieur.

La participation réelle et active des élèves ingénieurs aux actions (journée portes ouvertes, salons, forums, visites de lycées, etc.) compte pour 0,05 point en plus sur la moyenne générale à chaque action (le nombre d'actions maximum comptées par élève ingénieur est de 6 par an). Le nombre de participations sera donné par le Service Général de l'EIL Côte d'Opale au secrétariat pédagogique.

Toute absence à un cours en raison de participation à la vie de l'École sur sollicitation explicite du Service Général sera autorisée et justifiée.

4.2.6 Activités Sportives, Culturelles et Artistiques

Le Sport, la Culture et les Arts ont une capacité importante à rassembler les élèves ingénieurs. Ils permettent de développer la motricité, la mobilité, l'esprit d'équipe, le sens de l'effort et l'aisance dans les prises de parole en public.

Les activités Sportives, Culturelles et Artistiques permettent de promouvoir l'image de l'EIL Côte d'Opale aux niveaux local, régional et national. Elles jouent différents rôles transversaux au sein et à l'extérieur de l'EIL Côte d'Opale, importants pour l'image du futur ingénieur, à savoir :

- Un rôle de promotion de la santé,
- Un rôle éducatif,
- Un rôle de cohésion sociale,
- Un rôle récréatif,
- Un rôle culturel.

Les activités culturelles et artistiques sont incluses dans la formation et font l'objet d'un module qui donne lieu à une évaluation permettant l'obtention de crédits ECTS.

Bonus Sport :

La participation à des activités sportives, lorsque celles-ci sont évaluées par les responsables de ces activités chaque semestre, permet d'obtenir un **bonus qui sera ajouté à la moyenne générale annuelle de l'élève ingénieur**. Ce bonus est de 0,2 point maximum pour un élève ingénieur ayant obtenu une moyenne de 20/20 aux activités sportives (soit 0,01 point de bonus par point obtenu sur 20). Cette note sera communiquée par le responsable de l'activité sportive au secrétariat pédagogique.

La pratique sportive peut ainsi se faire notamment les jeudis après-midi sous deux formes :

- La pratique « EPS » qualifiante débouchant sur une évaluation et une note comptant pour l'année sous forme de bonus dans le cadre du SUAPS (Service Universitaire des Activités Physiques et Sportives) de l'ULCO,
- La pratique compétitive F.F.S.U. (Fédération Française du Sport Universitaire) nécessitant la prise d'une licence ou l'adhésion à une équipe de l'École inscrite dans une compétition universitaire.

Dans le cadre d'une notation en SUAPS par un enseignant, 4 critères sont retenus :

- L'assiduité aux séances (sur au moins 10 pts) : un minimum de 12 séances est exigé pour obtenir une note et deux absences consécutives annulent l'inscription de l'élève,
- Le niveau de performance,
- L'investissement / progrès,
- Le niveau de connaissance.

Il appartient aux élèves ingénieurs intéressés par une pratique sportive quelle qu'elle soit de prendre contact avec le professeur responsable de la spécialité sportive, dès fin septembre, pour former les équipes et établir les licences (http://www.univ-littoral.fr/vie_etudiante/sport.htm ou <http://suaps.univ-littoral.fr>).

Les notes attribuées chaque semestre sont converties en un bonus annuel qui apparaît uniquement sur le bulletin de fin d'année (voir paragraphe 4.8).

4.3 Règles de calcul des résultats

L'admission en année supérieure est conditionnée à la fois par la validation des connaissances (60 crédits ECTS), par la validation du stage (pour le passage de la 2^{ème} année du Cycle Préparatoire en 1^{ère} année du Cycle Ingénieur), par la validation des projets ou par décisions dérogatoires prises par le Jury.

4.3.1 Validation des UE

La validation des UE est proposée par le Directeur des Études, pour préparation à la délibération du Jury, au vu des résultats des évaluations réalisées dans cette UE.

Le Jury valide automatiquement (résultat ADM) les UE répondant à tous les critères suivants :

- Moyenne de l'UE supérieure ou égale à 10/20 ;
- Moyenne de chaque ECUE supérieure à 5/20 (supérieure ou égale à 12/20 dans le cas de tous les projets).

Dans le cas spécifique d'une UE de type Stage, la validation nécessite une moyenne supérieure ou égale à 12/20.

Conformément aux normes européennes, un certain nombre de crédits est attribué à chaque UE. La validation d'une UE déclenche automatiquement l'attribution des crédits ECTS qui lui sont rattachés.

Dans le cadre des ECTS, il existe également une échelle de notation qui classe les étudiants sur une base statistique et permet de leur attribuer un grade pour chaque UE. Le tableau 12 indique les grades des étudiants admis. Les étudiants ajournés reçoivent le grade F ou FX.

Grade ECTS	Répartition des Grades
A	10% des étudiants meilleurs
B	25% des étudiants suivants
C	30% des étudiants suivants
D	25% des étudiants suivants
E	10% des étudiants restants

Tableau 12 : Grade ECTS.

4.3.2 Validation des semestres

Le Jury valide automatiquement (résultat ADM) les semestres pour lesquels l'élève ingénieur doit :

- avoir validé les différentes UE suivies à l'EIL Côte d'Opale au sein du semestre,
- ou avoir validé un parcours de formation extérieur reconnu par la Direction des Études au cours du semestre considéré et obtenu, le cas échéant, les 30 crédits ECTS correspondants.

4.3.3 Capitalisation

En cas de non validation d'un semestre, l'élève ingénieur conserve le bénéfice des UE validées et des crédits associés pendant un an. Une UE acquise ne peut être repassée.

4.3.4 Validation du stage et des projets

Les différents Jurys de soutenance se réunissent à l'issue des soutenances de stage et de projet. Au vu des notes accordées par les Jurys de soutenance et après harmonisation de ces notes, le stage ou le projet est validé ou non.

Pour qu'un stage ou un projet soit validé il faut que la moyenne des notes obtenues soit supérieure ou égale à 12/20 sinon le stage ou le projet est considéré comme non validé.

Dans le cas où le stage ou un projet n'est pas validé, soit parce que la note globale est inférieure à 12/20, soit parce que l'une des composantes du stage ou projet (rapport, soutenance ou travail effectué) ne correspond pas à la valeur attendue d'un travail d'ingénieur, le Jury peut prendre la ou les décisions suivantes :

- Effectuer un nouveau stage ou projet,
- Rédiger un nouveau rapport,
- Préparer et présenter une nouvelle soutenance.

4.3.5 Validation de l'année

Pour valider une année automatiquement (résultat ADM), l'élève ingénieur doit en avoir validé les deux semestres et avoir acquis 60 crédits ECTS ou obtenu un nombre équivalent de crédits, le cas échéant, lors d'un parcours extérieur validé et reconnu par la Direction des Études.

4.4 Semestre ou année non validée à l'issue de la première session

Pour les élèves ingénieurs ne remplissant pas les conditions d'une admission automatique (résultat AJ), le Jury, après exposé des faits par le Directeur des Études de l'année concernée et audition des arguments présentés par les enseignants, statue et peut prendre l'une des décisions suivantes :

- admission conditionnée par l'obtention d'une note minimum à un ou plusieurs examens de deuxième session,
- admission à un semestre validé et ajournement du semestre complémentaire avec validation des UE et projets pour lesquelles les conditions listées au paragraphe 4.3.1 sont toutes vérifiées,
- ajournement de l'année entière avec validation des UE et projets pour lesquelles les conditions listées au paragraphe 4.3.1 sont toutes vérifiées.

Les décisions de redoublement ou de réorientation concernant les élèves ajournés sont prises à l'issue de la deuxième session du Jury de fin d'année (voir paragraphe 4.6).

4.5 Epreuves de deuxième session

Les épreuves de 2^{ème} session ont lieu après la fin de chaque semestre et sont assignées aux élèves ingénieurs suivant les délibérations des Jurys de 1^{ère} session. A l'issue des épreuves de 2^{ème} session, le Jury se réunit à nouveau afin de statuer sur le cas de chaque élève ingénieur concerné. Un nouveau procès-verbal est dressé et transmis par le Président de Jury.

A l'issue des examens de 2^{ème} session, la moyenne du ou des ECUE concernés et la moyenne de l'UE concernée sont calculées en utilisant la règle du « max » (ou règle du « sup »), sauf en cas d'absence à l'examen de 1^{ère} session (il faut alors appliquer la règle mentionnée paragraphe 4.1.2). Pour chaque module faisant l'objet d'une 2^{ème} session, on utilise la plus grande des deux notes entre la note obtenue à l'examen final de première session et la note obtenue à l'examen final de deuxième session. La moyenne de l'ECUE ainsi obtenue doit être supérieure ou égale à 5/20 (sauf dans le cas des stages et des projets où cette note doit être de 12/20 minimum). La moyenne de l'UE correspondante ainsi obtenue doit être supérieure ou égale à 10/20.

Si un stage ou un projet n'est pas validé après la deuxième session (la note obtenue est inférieure à 12/20), alors ce stage ou ce projet est à renouveler complètement.

Cas d'une absence à la deuxième session :

- Si l'absence est justifiée (ABJ), la moyenne de l'ECUE calculée en 1^{ère} session est conservée.
- Si l'absence est injustifiée (ABI), la moyenne de l'ECUE calculée en 1^{ère} session est examinée par le Jury afin de vérifier si l'ECUE, l'UE, le semestre et l'année sont validés ou non et délibérer. Cependant, la moyenne définitive de l'ECUE sera calculée et mise à jour avec une note de 00/20 à l'examen final.

- **Toutefois, si l'absence à l'épreuve de 2^{ème} session fait suite à une absence à l'épreuve de 1^{ère} session la moyenne de l'ECUE est fixée à 00/20, sans prise en compte des autres notes de contrôle obtenues lors de la 1^{ère} session.**

4.6 Année non validée à l'issue de la deuxième session

Pour les élèves ingénieurs ne remplissant pas les conditions d'une admission à l'issue de la deuxième session, le Jury, après exposé des faits par le Directeur des Études de l'année concernée et audition des arguments présentés par les enseignants, statue et peut prendre l'une des décisions suivantes :

- Admission par décision de Jury (résultat ADJ appliqué aux UE concernées) sans condition, entraînant la validation du semestre et de l'année en cours ;
- Validation d'un semestre et redoublement du semestre complémentaire avec validation des UE et projets pour lesquels les conditions listées au paragraphe 4.3.1 sont toutes vérifiées. Dans ce cas, le semestre validé lors du redoublement pourra être exploité pour effectuer une période en entreprise (voir paragraphe 4.7) ;
- Redoublement de l'année entière avec validation des UE et projets pour lesquelles les conditions listées au paragraphe 4.3.1 sont toutes vérifiées ;
- Réorientation (résultats insuffisants, absentéisme important, absences injustifiées aux examens, redoublement déjà prononcé, etc.) avec validation ou non de l'un des deux semestres.

4.7 Redoublement

En cas de redoublement (d'un semestre ou d'une année non validée) :

- L'ensemble des ECUE des UE non validées après la 2^{ème} session ne sont pas capitalisés et doivent obligatoirement être présentés l'année suivante. La non validation du ou des semestre(s) redoublé(s) entraîne la réorientation de l'élève ingénieur.
- Une UE validée est capitalisée et ne peut être présentée à nouveau.
- Si la moyenne annuelle de l'élève ingénieur qui redouble est inférieure à 10/20, aucune UE de l'année supérieure ne pourra être suivie et présentée par l'élève ingénieur. En revanche, en cas d'un seul semestre déjà validé, une période supplémentaire en entreprise sous la forme d'un stage conventionné dit « hors cursus » pourra être accordée afin de permettre à l'élève ingénieur d'enrichir son expérience professionnelle ou de compléter son projet professionnel.
- Si la moyenne annuelle de l'élève ingénieur qui redouble est supérieure ou égale à 10/20, celui-ci pourrait être autorisé à suivre quelques UE de l'année supérieure par anticipation selon une proposition compatible avec les emplois du temps et validée par les Directeurs des Études concernés.
- Les ECUE de l'UE Ouverture Internationale, même s'ils sont validés, devront impérativement être suivis afin d'assurer une continuité et une progression dans leur pratique.
- Stages : si un stage n'a pas été validé durant l'année de sa comptabilisation dans le calcul de la moyenne avant ou après la deuxième session, il devra être renouvelé par redoublement.

Les ECUE à présenter dans le cadre d'un redoublement seront précisés dans un contrat de redoublement signé par l'élève ingénieur et le Directeur des Études de l'année concernée.

La durée maximale du Cycle Préparatoire Intégré de l'EIL Côte d'Opale est de 6 semestres, soit 3 ans à partir de la première inscription. Un élève ingénieur ne peut donc redoubler qu'une année au maximum et ne peut pas suivre plus de deux fois une même année sauf pour congé d'études (voir Règlement Intérieur).

4.8 Procès-verbaux d'examens et bulletins

A l'issue des délibérations des Jurys d'examen de 1^{ère} session et de 2^{ème} session, le Président de Jury dresse un procès-verbal d'examen dans lequel apparaissent très précisément la moyenne obtenue et le résultat de chaque élève ingénieur :

- « Admis » (ADM, ADMC ou ADJ) si l'élève ingénieur remplit toutes les conditions d'admission citées dans le paragraphe 4.3,
- « Ajourné » (AJ) si l'élève ingénieur ne remplit pas toutes les conditions d'admission,
- « Défaillant » (DEF) si l'élève ingénieur ne s'est présenté à aucun examen durant l'année.

Le Président du Jury est responsable de la transmission des procès-verbaux auprès de la Direction, les élèves ingénieurs n'ayant pas directement accès à ce document afin de garantir la confidentialité des informations.

Après proclamation des résultats, un bulletin ou un relevé de notes individuel est communiqué à chaque élève ingénieur et un affichage des résultats est effectué avec les délais et voies de recours possibles en cas de contestation.

Ainsi, à l'issue du Jury de première session de chaque semestre, un relevé de notes individuel, rédigé en Français et en Anglais, est transmis aux élèves avec les informations suivantes :

- Détail des notes (Examen Final, Contrôle Continu, Moyenne TP, Contrôle TP, etc.) dans chaque ECUE,
- Moyenne des ECUE,
- Moyenne des UE,
- Notes de stage et/ou de projets,
- Moyenne du semestre,
- Nombre d'heures d'absences non justifiées,
- Décision du Jury : admis ou ajourné (faisant office d'attestation de réussite),
- Rang de l'élève (avec mention de l'effectif de la promotion présente à l'EILCO lors de ce semestre),
- Commentaires avec détail des examens de 2^{ème} session et des absences à un examen.

En cas d'échec ou d'absence à un examen de première session, les élèves ingénieurs recevront un relevé de notes mis à jour à l'issue du Jury de deuxième session.

A l'issue du Jury de première session du second semestre et d'année, un bulletin sera remis individuellement à chaque élève. Les élèves en deuxième session recevront également un bulletin après les délibérations de Jury correspondant. Le bulletin comporte les informations suivantes :

- Moyenne et résultat de chaque ECUE du 1^{er} semestre,
- Moyenne et résultat des UE du 1^{er} semestre,
- Moyenne et résultat de chaque ECUE du 2nd semestre,
- Moyenne et résultat des UE du 2nd semestre,
- Notes et résultats des projets et stages de l'année,
- Moyenne et résultat du 1^{er} semestre,
- Moyenne et résultat du 2nd semestre,
- Bonus et points de Jury,
- Moyenne et résultat global de l'année.

Ce bulletin de fin d'année fera également apparaître les crédits ECTS obtenus dans chaque UE lorsque celui-ci est validé. La somme de ces crédits pour chaque semestre est affichée seulement en cas d'admission.

5 Descriptif des Eléments Constitutifs des Unités d'Enseignement

Ce chapitre fournit une fiche descriptive de chaque ECUE de chaque UE et pour chaque année du cycle de formation. Chaque descriptif contient les informations suivantes :

- les coefficients ainsi que la répartition horaire en CM (Cours Magistral), TD (Travaux Dirigés) et TP (Travaux Pratiques) ;
- le nom du responsable de l'ECUE ;
- les objectifs qui résument les acquis d'apprentissage (connaissances, capacités et compétences théoriques et pratiques) fondés sur les besoins des futurs métiers ;
- les prérequis nécessaires ;
- le programme qui définit le contenu de l'ECUE ;
- les références bibliographiques en lien avec le thème de l'ECUE ;
- les modalités d'évaluations possibles : l'EIL Côte d'Opale préconise qu'un minimum de deux évaluations par ECUE soient proposées lorsque les conditions le permettent.

5.1 Première année du Cycle Préparatoire (CP1) – semestre S1

5.1.1 Sciences de Base

Mathématiques 1.1 (Analyse)

	Coefficient : 3	CM : 14H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable			J.MIKOLAJCZAK	
Objectifs :				
Savoir mener à bien l'étude d'une fonction. Savoir utiliser quelques méthodes de calcul de zéros d'une fonction.				
Prérequis :				
Notions de base en analyse mathématique				
Programme :				
Suites numériques. Limite. Théorème de comparaison. Fonctions usuelles : étude et représentation graphique Théorèmes classiques pour les fonctions continues sur un intervalle TD sur machine : algorithme de recherche de racines.				
Bibliographie :				
[1] Algèbre, analyse, géométrie, Cours et exercices, Prépa PT/TSI, Fr., Dehame, Ch. Hénocq, Vuibert [2] Atlas des mathématiques, Fritz Reinhardt et Heinrich Soeder, Pocketboek				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Mathématiques 1.2 (Algèbre)

	Coefficient : 3	CM : 14H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable			J.WETZER	
Objectifs :				
Savoir formaliser mathématiquement une situation concrète qui relève des thèmes de l'algèbre générale.				
Prérequis :				
Programme :				
Ensemble. Logique Applications : injection, surjection, bijection Relation d'ordre et d'équivalence. Structures algébriques : groupes, anneaux, corps Algèbre de Boole.				
Bibliographie :				
[1] Mathématiques L1/L2 : Algèbre/Géométrie, Daniel Fredon, Myriam Maumy-Bertrand, Frédéric Bertrand, Collection : Express Sup, Dunod [2] Mathématiques L1 Algèbre linéaire, Auteur : Thierry Lafay, Caroline Ventra, Editeur : Edition Archétype http://exo7.emath.fr/				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Harmonisation mathématiques

		CM : 00H00	TD : 30H00 (Info, GI, GEE) TD : 15H00 (Agro)	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable (Calais)			J.MIKOLAJCZAK	
Enseignant responsable (Dunkerque)			J. WETZER	
Objectifs :				
Revoir quelques notions fondamentales de mathématiques et savoir utiliser un logiciel de calcul formel. En détail : revoir quelques notions fondamentales sur la trigonométrie et les nombres complexes ainsi que les calculs de limites et de dérivées et primitives avec techniques de calcul d'intégrales simples. Introduction au calcul formel et premiers pas avec Maple.				
Prérequis :				
Mathématiques de la terminale.				
Programme :				
<ul style="list-style-type: none"> - Rappels sur les fonctions trigonométriques (Cercle trigonométriques. Formules importantes. - Résolution d'équations trigonométriques simples) - Rappels sur les nombres complexes (Forme algébrique, trigonométrique et exponentielle. - - - Résolution de quelques équations dans C.) - Rappels sur les fonctions et calculs de limites et dérivées (Quelques exemples de fonctions, - Limite en un point : limite finie, infinie en un point, limite en l'infini, continuité d'une fonction. Dérivabilité d'une fonction) - Rappels sur les primitives et techniques de calcul d'intégrales simples - Rappels sur les équations et systèmes d'équations. - Initiation au calcul formel. 				
Bibliographie :				
[1] Manuel de Mathématiques Terminale S , Emmanuel Levet. [2] Maple : Son bon usage en mathématiques ; Philippe Dumas & Xavier Gourdon.				
Modalités d'évaluation :				

Optique géométrique

	Coefficient : 1 (Info, GI, GEE) Coefficient : 2 (Agro)	CM : 10H00	TD : 10H00	TP/Projet : 08H00				
Enseignant responsable (Calais)	A. ROUCOU							
Enseignant responsable (Dunkerque)	D. BRAQUART							
Objectifs :								
Connaître les principes de base de l'optique géométrique Maîtriser les applications pratiques de l'optique géométrique dans les conditions de Gauss								
Prérequis :								
Outils mathématiques : trigonométrie élémentaire								
Programme :								
<u>La lumière et l'optique géométrique</u> : généralités sur la lumière <u>Lois de Snell-Descartes</u> : réflexion totale, réfraction limite, miroir plan, déviation de la lumière, dispersion. <u>La vision des images et les conditions de Gauss</u> : conditions de l'approximation de Gauss, image réelle, image virtuelle. <u>Le miroir sphérique et le dioptre sphérique</u> : constructions des images, relations de conjugaison et de grandissement <u>Les lentilles minces</u> : constructions des images, relations de conjugaison et de grandissement <u>Les instruments d'optique et l'œil</u> : lunette astronomique, défauts de l'œil. <u>TP</u> : focométrie, instruments d'optique, spectroscope à prisme.								
Bibliographie :								
[1] Optique 1ère année PCSI/ Colin Pierre, Fiel Denis / Ellipses [2] Optique MPSI PCSI PTSI / Bréhec, Denève, Desmarais,.../ H Prépa Physique								
Modalités d'évaluation : Examen final + Contrôle Continu + Comptes-rendus de TP								

Métrologie

	Coefficient : 1 (Info, GI, GEE) Coefficient : 2 (Agro)	CM : 06H00	TD : 06H00	TP/Projet : 06H00				
Enseignant responsable (Calais)	G. MOURET							
Enseignant responsable (Dunkerque)	A. ROUCOU							
Objectifs :								
Afin de rester compétitif, les entreprises de toutes natures se doivent d'assurer et améliorer la qualité de leurs produits. Dans tous secteurs d'activités, des mesures sont nécessaires pour maîtriser les processus de fabrication et/ou prendre les meilleures décisions. Cela impose aux entreprises une maîtrise de leurs instruments. Les objectifs de ce module sont de présenter les bases et les notions essentielles de métrologie. Les caractéristiques d'une chaîne de mesure seront également abordées.								
Prérequis :								
Notions essentielles d'analyse : dérivées / intégrales / différentielle								
Programme :								
Généralités de la « science de la mesure » / Vocabulaire associé/ Unités de bases et dérivées Les différentes erreurs possibles Comment évaluer une incertitude, propagations des incertitudes Méthodologie Instrumentation et capteurs								
Bibliographie :								
[1]								
Modalités d'évaluation : Examen Final								

Électrocinétique

	Coefficient : 2	CM : 14H00	TD : 16H00	TP/Projet : 18H00				
Enseignant responsable (Calais)	M. MASCOT							
Enseignant responsable (Dunkerque)	K. FERCHICHI							
Objectifs :								
Présenter et apprendre à utiliser les outils nécessaires à l'analyse des circuits électriques en régime continu et en régime sinusoïdal.								
Prérequis :								
Notions sur les dipôles en régime continu et alternatif. Mathématique pour l'ingénieur (nombres complexes, équations différentielles du 1 ^{er} ordre et du 2 nd ordre, transformation de Laplace, résolution de système d'équations à trois et quatre inconnues, Intégration).								
Programme :								
<u>Les grandeurs électriques fondamentales et les équations de base :</u>								
<ul style="list-style-type: none"> - Tension, Courant, Puissance, Loi d'Ohm - Valeurs moyennes et efficaces - Puissances - Notion d'Impédance complexe - Relation temps fréquence 								
<u>Analyse de circuits :</u>								
<ul style="list-style-type: none"> - Lois de Kirchhoff, Millmann, Thévenin, Norton - Quadripôles, notion de linéarité, fonction de transfert, schéma équivalent - Réponse fréquentielle, Lieux de Bode, application aux Filtres Passifs - Réponse temporelle, Circuits du 1^{er} et du 2nd ordre - Résonance série, résonance parallèle 								
<u>Bibliographie :</u>								
[1] Granjan Yves. Exercices et problèmes d'électricité générale. Dunod, Sciences sup. [2] Science de l'ingénieur- Jean-Pierre Faroux. Electrocinétique et électronique : cours et 93 exercices corrigés. Dunod								
<u>Modalités d'évaluation :</u> Examen Final + Contrôle Continu + Contrôle TP								

Logique combinatoire

	Coefficient : 2	CM : 10H00	TD : 10H00	TP/Projet : 08H00				
Enseignant responsable (Calais)	G. FROMANT							
Enseignant responsable (Dunkerque)	R. LHERBIER							
Objectifs :								
Le but de cet enseignement consiste à dispenser toutes les notions de base de la logique combinatoire qui conduisent à décrire le fonctionnement d'un microprocesseur. La phase d'implantation sur plate-forme à base de composants reprogrammables, à l'aide du langage VHDL, permet de synthétiser les connaissances, et fournit les connaissances de base à la formation d'ingénieur.								
Prérequis :								
Aucun								
Programme :								
Systèmes de numération et Arithmétique Binaire Spécification Fonctionnelle Combinatoire Application à la synthèse des circuits combinatoires en langage VHDL								
<u>Bibliographie :</u>								
[1] T. Schneider, VHDL : méthodologie de design et technique avancées. Collection EEA – Dunod / Electronique [2] E. Mesnard, Du binaire au processeur - Méthode et conception de circuits numériques et exercices, Ellipses								
<u>Modalités d'évaluation :</u> Examen Final + Contrôle Continu + Comptes-Rendus de TP								

Logique séquentielle

	Coefficient : 2	CM : 10H00	TD : 10H00	TP/Projet : 08H00			
Enseignant responsable (Calais)	G. FROMANT						
Enseignant responsable (Dunkerque)	R. LHERBIER						
Objectifs :							
Le but de cet enseignement consiste à dispenser toutes les notions de base de la logique séquentielle qui conduisent à décrire le fonctionnement d'un microprocesseur. La phase d'implantation sur plate-forme à base de composants reprogrammables, à l'aide du langage VHDL, permet de synthétiser les connaissances, et fournit les connaissances de base à la formation d'ingénieur.							
Prérequis :							
Module II11							
Programme :							
Fonctionnement des systèmes séquentiels Spécification Fonctionnelle Séquentielle Application à la synthèse des systèmes séquentiels en langage VHDL Implantation dans un circuit reprogrammable							
Bibliographie :							
[1] T. Schneider, VHDL : méthodologie de design et technique avancées. Collection EEA - Dunod / Electronique [2] E. Mesnard, Du binaire au processeur - Méthode et conception de circuits numériques et exercices, Ellipses							
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes-Rendus de TP							

Algorithmique et programmation en Python 1

	Coefficient : 3	CM : 10H00	TD : 8H00	TP/Projet : 20H00			
Enseignants responsables (Calais)	D. ROBILLIARD ET M. BASSEUR						
Enseignant responsable (Dunkerque)	B. FORTIN						
Objectifs : Établir les bases de l'algorithmique et de la programmation. Développer une expérience pratique sur ordinateur avec le langage de programmation Python.							
Prérequis : Connaissances mathématiques et logiques d'un Bac scientifique.							
Programme :							
Principes de la programmation procédurale : notion de types et valeurs, constantes littérales, variables, expressions et instructions, structures de contrôle, fonctions simples, entrées/sorties élémentaires.							
Bibliographie :							
1. B. Cordeau, L. Pointal, Python 3, Dunod 2. T. Cormen, C. Leiserson et R. Rivest, Introduction à l'algorithmique, 2ème édition, Dunod 3. Pierre Pisieux, Le langage Python : Python 3 par la pratique avec exercices corrigés , Ellipse							
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Contrôle TP							

Architecture et transformation de la matière

Coefficient : 1 (Info, GI, GEE) Coefficient : 2 (Agro)	CM : 14H00	TD : 14H00				
Enseignant responsable (Calais)	S. SIFFERT					
Enseignant responsable (Dunkerque)	S. ROYER					
Objectifs : Acquérir les connaissances de bases en chimie de manière à apprêhender correctement : - d'une part la nature et le comportement des matériaux susceptibles d'être rencontrés par le futur ingénieur - d'autre part les différents processus chimiques auxquels le futur ingénieur pourrait être confronté.						
Prérequis : Connaissances élémentaires de chimie : savoir distinguer atomes, ions et molécules, savoir écrire la formule d'une espèce chimique, savoir écrire l'équation d'une réaction, connaître la mole, savoir utiliser les concentrations.						
Programme : Architecture de la matière : Structure et organisation de la matière condensée, Quantification de l'énergie et spectroscopies, Classification périodique et propriétés des éléments, structure électronique des molécules (méthode de Lewis, modèle VSEPR, moment dipolaire) Transformation de la matière : Description d'un système et de son évolution vers un état d'équilibre (constante d'équilibre) Réactions en solution aqueuse : Réactions acide-base (constante d'acidité)						
Bibliographie : [1] Chimie tout-en-un PCSI Editions DUNOD ; Chimie PCSI Editions ELLIPSES ; Chimie des solutions Editions DE BOECK [2] Traité général de chimie : chimie des solutions aqueuses, électrochimie Editions ELLIPSES						
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu						

Structure et fonctionnement des cellules

	Coefficient : 4	CM : 28H00	TD : 12H00	TP : 8H00				
Enseignant responsable	M. MAGNIN-ROBERT							
Objectifs : Cette unité d'enseignement (UE) vise à acquérir des notions fondamentales sur la structure et le fonctionnement des cellules procaryotes, et, principalement des cellules eucaryotes animales et végétales par l'étude de différents organites.								
Prérequis : Connaissances en biologie générale et en chimie, et, UE semestre 1 « Structures et fonctions des molécules du vivant »								
Programme : Techniques de microscopie pour l'observation et la reconnaissance des différents types cellulaires et structures cellulaires Bases fondamentales sur la structure et les activités des procaryotes Bases fondamentales sur la composition biochimique, l'organisation et la fonction des constituants des cellules eucaryotes : étude du noyau, de la membrane plasmique, du système endomembranaire (reticulum endoplasmique, appareil de Golgi, lysosomes et endosomes), des constituants du cytosquelette, de la mitochondrie ; étude des constituants spécifiques aux cellules végétales (paroi, vacuole, plasmodesmes, plastes).								
Bibliographie : Site Unisciel, rubrique Sciences de la Vie Biologie Cellulaire, 10 ^{ème} édition, par Marc Maillet, édité par Masson Biologie cellulaire et moléculaire, 3 ^{ème} édition, par Karp, édité par De Boeck								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes-Rendus de TP								

Structures et fonctions des molécules du vivant

	Coefficient : 3	CM : 20H00	TD : 12H00	TP: 6h00				
Enseignant responsable	A. HADJ SAHRAOUI							
Objectifs : Cette unité d'enseignement vise à étudier la structure chimique des molécules du vivant (Biochimie structurale), leurs propriétés physico-chimiques, leurs fonctions dans la cellule. Cet enseignement est indispensable à la compréhension des mécanismes moléculaires fondamentaux de la vie qui s'observent soit à l'échelle cellulaire ou à celle de l'organisme entier.								
Prérequis : Bac S conseillé								
Programme : Etude des structures chimiques et de l'organisation des différentes catégories de biomolécules, de leurs propriétés physico-chimiques et de leurs rôles dans la cellule. <ul style="list-style-type: none"> - Glucides - Lipides - Protéines - Acides nucléiques 								
Bibliographie : [1] Lehninger [2] Stryer [3] Biochimie dynamique								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes-Rendus de TP								

Génétique Mendélienne :

Crédits ECTS : 2	Coefficient : 2	CM : 8H00	TD : 12H00	TP : 8H00				
Enseignant responsable	C. CHAUVEAU							
Objectifs : L'objectif de ce module est d'assimiler les principaux mécanismes génétiques de la transmission de caractères mendéliens et non mendéliens, en dehors des cas d'hérédité liée au sexe et de gènes liés. Puis d'être capable de résoudre des problèmes construits sur ces types d'hérédité.								
Prérequis : Connaissances de base de biologie cellulaire (dont mitose, méiose), de la gaméto-génèse et de la fécondation								
Programme : Les étudiants aborderont les aspects théoriques et appliqués relatifs : <ul style="list-style-type: none"> - au monohybridisme, - au polyhybridisme, - aux caractères contrôlés par plusieurs gènes, - à la variation de dominance, - aux séries alléliques, - aux génotypes létaux, - à l'épitaxisie. 								
Bibliographie : [4] Génétique, théorie, analyse et ingénierie chapitre1, chapitre 2 sections 2.1 et 2.2. Jean-Louis SERRE, Dunod éditions [5] Génétique, cours et problèmes W.D. STANFIELD, série Schaum								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu								

5.1.2 Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales

Fondamentaux de la communication

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00				
Enseignant responsable	O. THELLIEZ							
Objectifs : Apprendre à mieux se connaître et s'affirmer dans les relations professionnelles.								
Prérequis : Aucun								
Programme : Les bases de la communication (parler pour être écouté et compris, pratiquer l'écoute active...) Les styles de communication								
Bibliographie : [1] Fontaine Picard (Communication S. Lacour/ P. Roos) [2] Foucher (Communication et négociation M. Chozas/C. Jullien/P. Gabilliet)								
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu								

Histoire des sciences

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00				
Enseignant responsable (Calais)	F. DESOMBRE							
Enseignant responsable (Dunkerque)	K. TOUIL							
Objectifs : Les contributions historiques et leurs évolutions, L'articulation des disciplines, leurs délimitations, Prise de conscience des rapports directs et indirects de l'Homme aux sciences								
Prérequis : Aucun								
Programme : Initiation au raisonnement scientifique et à la construction épistémologique des sciences, Evolution des savoirs et savoir-faire dans le temps, Familiarisation de l'étudiant dans son expression écrite et/ou orale par des exposés, des travaux personnels ou collectifs de recherche sur les sujets traités.								
Bibliographie : [1] Histoire mondiale des sciences, Colin Ronan, éd. du Seuil, coll. Points-Sciences (1988), ISBN 2-02-036237-6 [2] Histoire de la physique et de la chimie, Jean Rismorduc, éd. du Seuil, coll. Points-Sciences (1985), ISBN 2-02-008990-6 [3] La structure des révolutions scientifiques, Thomas S. Kuhn, éd. Flammarion, coll. Champs (1989), ISBN 2-08-081115-0								
Modalités d'évaluation : Examen final + Contrôle continu								

Projet personnel et professionnel

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00
Enseignants responsables (Calais)			O.GHALI	
Enseignant responsable (Dunkerque)			A. NOYER	
Objectifs :				
Engager une démarche de professionnalisation active en quatre temps : - faire le point sur ses compétences - étudier le marché et découvrir son métier - préciser son projet professionnel en définissant un parcours de formation				
Prérequis :				
Aucun				
Programme :				
Partie 1 :				
Bilan personnel : identifier les caractéristiques de personnalité, les valeurs, les motivations, analyser la pertinence des aspirations				
Bilan professionnel : mettre en évidence les compétences, les professionnalismes, les réalisations, les champs d'expertise dominants				
Partie 2 :				
Connaître son futur métier				
Recueillir des informations relatives au domaine d'activités souhaité				
Partie 3 :				
Rechercher un ou des projet(s) en fonction des éléments mis en évidence				
Valider le ou les projet(s) sur le terrain				
Elaborer le plan de formation si nécessaire comprenant à la fois l'acquisition des savoir-faire manquants (linguistiques, techniques...), et la mise en situation professionnelle au moyen d'un stage ; ébaucher CV et lettre de motivation pour une demande stage.				
Définir son objectif professionnel				
Bibliographie :				
[1] Les Référentiels des métiers cadres - publication de l'Apec. Les Référentiels des métiers cadres sont des outils destinés aux étudiants, aux cadres et aux acteurs des ressources humaines.				
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu				

Transition écologique pour un développement soutenable (TEDS)

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00			
Enseignant responsable	A. ROUCOU						
Objectif :							
Sensibiliser aux enjeux de la transition écologique et du développement durable dans les thématiques principales suivantes :							
<ul style="list-style-type: none"> - le changement climatique incluant l'atténuation et l'adaptation, - la biodiversité et sa préservation, - les ressources et leur disponibilité (incluant l'énergie). 							
Prérequis :							
Aucun							
Programme :							
Introduction							
La présentation des causes anthropiques des enjeux globaux et systémiques permettra d'introduire les enjeux abordés (climat, biodiversité et ressources) ainsi que les changements transformateurs (économiques, sociologiques et politiques) et leurs actions individuelle et collective associées.							
Les 9 limites planétaires et les liens entre elles pourront être décrits dans cette partie ainsi qu'une perspective historique de l'émergence des objectifs de développement durable de l'organisation des Nations unies.							
Le changement climatique							
Définition ; Origines et évolution des émissions de gaz à effet de serre ; Influence humaine sur le climat ; Les pays et les grands secteurs émetteurs de gaz à effet de serre (GES) ; La nature géopolitique du changement climatique ; Ordre de grandeur au niveau global et français des principaux indicateurs climatiques et risques futurs associés (ressources en eau, santé, biodiversité, agriculture...) en fonction des différents scénarios d'émissions de GES ; Mesures d'atténuation et d'adaptation (avec éventuellement des exemples d'initiatives territoriales).							
La biodiversité et sa préservation							
Définition ; Le caractère évolutif et dynamique de la biodiversité ; Lien entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes ; Le rôle des activités humaines dans l'effondrement de la biodiversité (changement d'usage des terres et des mers, surexploitation directe des espèces, changement climatique, pollutions, espèces exotiques envahissantes) ; La dépendance humaine à la biodiversité (alimentation, santé, eau, climat, ...) via la notion de services écosystémiques ; Les différentes valeurs de la biodiversité.							
Bibliographie :							
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu							

5.1.3 Ouverture Internationale

LV1 Anglais 1

	Coefficient : 2	CM : 00H00	TD : 30H00	TP/Projet : 00H00			
Enseignant responsable	G. FORTUNI et A. PODVIN						
Objectifs :							
<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la connaissance de la langue écrite et orale, - Révision de la grammaire, - adaptation progressive de l'anglais au monde de l'ingénierie, - Familiariser les étudiants au centre de ressources en langues et des logiciels disponibles. 							
Prérequis :							
Niveau B1 du cadre européen							
Programme :							
<ul style="list-style-type: none"> - Compréhension de texte généraux et consolidation du vocabulaire général - Révision grammaticale : les temps, les constructions de phrases, les comparatifs et superlatifs, Formes simples vs Formes progressives (en cours et par le biais du centre de ressources) - Prise de parole par le biais d'exposés - Compréhension orale : audio et vidéo (BBC, Skynews ...) 							
Bibliographie :							
<ul style="list-style-type: none"> BBC World News BBC Learning English British Council Science Daily 							
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu							

5.2

5.3 Première année du Cycle Préparatoire (CP1) – semestre S2

5.3.1 Sciences de Base

Mathématiques 2.1 (Algèbre linéaire)

	Coefficient : 4	CM : 20H00	TD : 18H00	TP/Projet : 00H00				
Enseignant responsable (Calais)	L. VERSCHEURE							
Enseignant responsable (Dunkerque)	J. WETZER							
Objectifs : Savoir utiliser le calcul matriciel de base.								
Prérequis : Module Mathématiques 1.2 (Algèbre)								
Programme : Structure d'espace vectoriel. Base, dimension. Applications linéaires : matrice, noyau, rang, image Déterminants, résolution de systèmes linéaires								
TD sur machine en binôme (à rendre) : opération sur les matrices.								
Bibliographie : [1] Mathématiques L1/L2 : Algèbre/Géométrie, Daniel Fredon, Myriam Maumy-Bertrand, Frédéric Bertrand, Collection : Express Sup, Dunod [2] Mathématiques L1 Algèbre linéaire, Auteur : Thierry Lafay, Caroline Ventra, Editeur : Edition Archétype http://exo7.emath.fr/								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu								

Mathématiques 2.2 (Analyse)

	Coefficient : 4	CM : 24H00	TD : 24H00	TP/Projet : 00H00				
Enseignant responsable (Calais)	J. MIKOLAJCZAK							
Enseignant responsable (Dunkerque)	J. WETZER							
Objectifs : Maîtriser les outils de base du calcul analytique : étude locale des fonctions réelles, calcul intégral usuel, résolution d'équations différentielles linéaires du premier et du second ordre..								
Prérequis : Module Mathématiques 1.1 (Analyse)								
Programme : <u>Chapitre 1 :</u> Etudes locales des fonctions : différentiabilité, théorème de Rolle <u>Chapitre 2 :</u> Développements limités et applications <u>Chapitre 3 :</u> Calculs d'intégrales et de primitives : intégration par parties, changements de variables ; primitives des fractions rationnelles <u>Chapitre 4 :</u> Equations différentielles : équations linéaires du premier ordre, variation de la constante ; équations linéaires du second ordre à coefficients constants.								
Bibliographie : [1] Ramis, Warusfel, Buff : Mathématiques tout-en-un pour la Licence 1. [2] Liret, Scribot : Visa pour la Licence 1. [3] Bertrand : Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur.								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu								

Mathématiques 2.3 (Probabilités)

	Coefficient : 3	CM : 14H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable (Calais)	J. MIKOLAJCZAK			
Enseignant responsable (Dunkerque)	J. WETZER			

Objectifs :

- Apprendre les principales techniques de statistique descriptive univariée.
- Construire des modèles probabilistes d'une situation donnée et savoir les exploiter.

Prérequis :

- Continuité et dérivabilité.
- Séries numériques.
- Intégrales, intégration par parties, changement de variables.

Programme :***Partie 1 : Statistique descriptive***

- Séries statistiques à une variable.

Partie 2 : Dénombrement et probabilités

- Dénombrement : combinaison, arrangement
 - Espaces probabilisés : évènements indépendants,
 - Probabilités conditionnelles : formule des probabilités totales, formule de Bayes
- Partie 3 : Variables aléatoires***
- Loi d'une variable aléatoire, fonction de répartition, moments d'une variable aléatoire
 - Loi de références discrètes : Bernoulli, binomiale, géométrique, Poisson...
 - Loi de références continues : Normale, uniforme continue...

Bibliographie :

- [1] Yadolah Dodge (2003) Premiers pas en Statistique, Springer.
- [2] Jean-Jacques Droebeke (1997), Eléments de Statistique, Editions de l'Université libre de Bruxelles, Ellipses.
- [3] Olivier Marchal (2018) Statistiques appliquées avec introduction au logiciel R, Ellipses.

Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu

Electrostatique/magnétostatique

	Coefficient : 1	CM : 10H00	TD : 10H00	TP/Projet : 08H00				
Enseignant responsable (Calais)	S. LONGUEMART							
Enseignant responsable (Dunkerque)	D. BRAQUART							
Objectifs :								
Déterminer un champ électrostatique pour des distributions de charges simples en utilisant le théorème de Gauss								
Déterminer un champ magnétique pour des distributions de courants simples en utilisant le théorème d'Ampère								
Connaître l'action d'un champ magnétique sur une charge en mouvement, sur un conducteur parcouru par un courant et ses applications								
Connaître le phénomène d'induction dans le cas d'un circuit mobile dans un champ magnétique uniforme et ses applications								
Prérequis :								
Notions d'analyse vectorielle, intégration et dérivation de fonctions simples.								
Programme :								
Champ électrostatique : répartitions de charges électriques, loi de Coulomb, définition du champ électrostatique, symétries, théorème de Gauss (admis).								
Potentiel électrique : définition, équipotentialles, relations entre champ et potentiel								
Champ magnétique créé par des circuits filiformes : loi de Biot et Savart, invariances par rotation, translation, symétries et antisymétries								
Propriétés du champ magnétique : conservation du flux, théorème d'Ampère.								
Particule chargée dans un champ électrique uniforme et magnétique uniforme.								
Action d'un champ magnétique sur un conducteur parcouru par un courant.								
Induction électromagnétique dans le cas d'un champ magnétique permanent.								
Bibliographie :								
[1] Electromagnétisme, 1ère année MPSI, PCSI, PTSI, J.M. Brebec, éd. Hachette, coll. H Prépa								
[2] Leçons de Physique, une approche moderne, J-P. Perez, C.Lagoute, O. Pujol, E. Desmeules, éd. De Boeck								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu								

Mécanique du solide – liaisons et statique

	Coefficient : 1	CM : 10H00	TD : 10H00	TP/Projet : 08H00				
Enseignant responsable (Calais)	A. ROUCOU							
Enseignant responsable (Dunkerque)	Y. DABAKI							
Objectifs :								
Appréhender les principes généraux de la mécanique avec applications à des mécanismes industriels dans des cas simples.								
Prérequis :								
Notions mathématiques sur les vecteurs.								
Programme :								
<u>Cinématique du point</u> : repère d'espace, coordonnées (cartésiennes, polaire, cylindriques et sphériques), trajectoires, vecteur position, vecteurs vitesse et accélération instantanées, mouvement rectiligne uniforme, mouvement rectiligne uniformément accéléré, mouvements circulaires uniforme.								
<u>Cinématique du solide</u> : translation d'un solide, rotation d'un solide, mouvement quelconque d'un solide, axe de rotation instantanée, champ des vecteurs vitesse, torseur cinématique.								
<u>Modélisation cinématique d'un mécanisme</u> : degrés de liberté d'un solide, liaisons parfaites usuelles, graphe des liaisons, schéma cinématique, loi d'entrée/sortie pour une chaîne fermée, applications à des mécanismes industriels.								
<u>Composition des mouvements</u> : formule de la base mobile, relation de composition des vitesses, relation de composition des vecteurs rotation, contact entre deux solides.								
<u>Actions mécaniques</u> : action de contact et action à distance, bilan des actions mécaniques, moment d'une force, bras de levier, torseur mécanique, relation de transport du moment, frottements.								
<u>Équilibre d'un solide</u> : principe fondamental de la statique, solide soumis à 2, 3 ou n actions mécaniques, solide soumis à 3 actions mécaniques, solide soumis à n actions mécaniques, applications à des mécanismes industriels.								
TP :								
- Utilisation d'un logiciel de simulation dynamique (SolidWorks + Méca3D)								
- Etudes de mécanismes : géométrie (course), cinématique et dynamique, les liaisons								
Bibliographie :								
[1] Introduction au savoir de l'ingénieur : calcul vectoriel, cinématique, statique, cinétique, dynamique Editions ELLIPSES								
[2] Sciences industrielles : 1re année Mécanique Editions ELLIPSES								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP								

Electronique analogique

	Coefficient : 1	CM : 8H00	TD : 8H00	TP/Projet : 12H00				
Enseignant responsable (Calais)	M. MASCOT							
Enseignant responsable (Dunkerque)	F. HINDLE							
Objectifs : S'initier aux fonctions de base de l'électronique analogique : caractéristiques, schémas équivalents, fonctionnement de composants élémentaires								
Prérequis : Module « Electrocinétique »								
Programme :								
<u>La diode</u> - Diode idéale, diode réelle, caractéristiques, schéma équivalent - Redressement, filtrage, détection de crête - Diode Zéner, stabilisation, alimentation continue								
<u>L'amplificateur opérationnel</u> - AOP idéal, AOP réel, caractéristiques - Rétroaction, régime linéaire, régime non linéaire - Montages fondamentaux (amplificateur, déphasageur, trigger, fonctions mathématiques analogiques, etc.)								
Bibliographie : [1] "Introduction à l'électronique analogique", T. Neffati, ed. Dunod. [2] "Électronique : fonctions principales, systèmes intégrés", J.M. Poitevin, ed. Dunod [3] "Circuits et systèmes électroniques", J.J. Cathey, ed. Ediscience								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP								

Algorithme et programmation en Python 2

	Coefficient : 2	CM : 06H00	TD : 06H00	TP/Projet : 16H00				
Enseignant responsable (Calais)	D. ROBILLIARD ET M. BASSEUR							
Enseignant responsable (Dunkerque)	B. FORTIN							
Objectifs : Introduction aux types complexes, aux structures de données et aux concepts de la programmation objet avec le langage de programmation Python.								
Prérequis : Connaissances mathématiques et logiques d'un Bac scientifique. Bases de la programmation en Python (module " Algorithme et programmation en Python 1" CP1-S1).								
Programme : Type liste, tableaux avec la librairie numpy, fonctions avec paramètres références, fonctions récursives, notion de modularité.								
Bibliographie : [1] B. Cordeau, L. Pointal, Python 3, Dunod [2] T. Cormen, C. Leiserson et R. Rivest, Introduction à l'algorithme, 2ème édition, Dunod [3] Pierre Pisieux, Le langage Python : Python 3 par la pratique avec exercices corrigés, Ellipse								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu								

Transformations chimiques en solution aqueuse

	Coefficient : 1 (Info, GI, GEE) Coefficient : 2 (Agro)	CM : 12H00	TD : 08H00	TP/Projet : 08H00				
Enseignant responsable (Calais)	R. COUSIN, C. COEUR							
Enseignant responsable (Dunkerque)	S. ROYER							
Objectifs : Acquérir les connaissances de bases en chimie de manière à appréhender correctement les différents processus chimiques auxquels le futur ingénieur pourrait être confronté								
Prérequis : Module «Architecture et transformation de la matière», connaissances élémentaires de chimie, de l'architecture et de la transformation de la matière (connaissances de base en thermochimie et cinétique)								
Programme : Réactions en solution aqueuse : Réactions d'oxydo-réduction et Réactions acide-base Cinétique Chimique : Vitesse de réaction ; Etude des réactions d'ordre 0, 1 et 2 ; Loi d'Arrhenius								
Bibliographie : [1] Chimie tout-en-un PCSI Editions DUNOD ; Chimie PCSI Editions ELLIPSES ; Chimie des solutions Editions DE BOECK [2] Traité général de chimie : chimie des solutions aqueuses, électrochimie Editions ELLIPSES [3] 15 semaines de khâllès en chimie Editions ELLIPSES								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu								

Divisions cellulaires et étude du génome

	Coefficient : 1	CM : 18H00	TD : 10H00	TP : 10H00				
Enseignant responsable	L. TAWK							
Objectifs : L'objectif de ce module est de s'interesser aux mécanismes mis en jeux lors de la division cellulaire et à l'étude du génome.								
Prérequis : UE « Structure et fonctionnement des cellules » (semestre 1)								
Programme : Partie 1 : Etude des 2 grandes phases du cycle cellulaire et de sa régulation : la réplication qui consiste en la duplication de chromosomes favorisant la répartition équitable de l'information génétique entre les cellules filles ainsi que les différentes mécanismes de réparation de l'ADN allant d'une simple mutation aux cassures de l'ADN, la mitose et la meiose. Partie 2 : Etude du mécanisme de transcription et de son contrôle ainsi que la maturation de l'ARNm, les différents processus de la traduction, la régulation de la traduction et les modifications post-traductionnelles. En plus, le cours comporte une vue générale des principaux techniques de biologie moléculaire.								
Bibliographie : Biologie cellulaire et moléculaire, 3 ^e édition, Auteur : Karp, Editeur : De Boeck								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Contrôle TP								

Physiologie Cellulaire Animale

Crédits ECTS : 2	Coefficient : 2	CM : 10H00	TD : 10H00	TP : 8H00				
Enseignant responsable	D. LETERME							
Objectifs : Cette unité d'enseignement (UE) vise à acquérir une vision précise du fonctionnement des cellules nerveuses								
Prérequis : UE « Structure et fonctionnement des cellules » (semestre 1)								
Programme : Excitabilité et conductibilité des cellules nerveuses. Membrane et différence de potentiel électrique : potentiel de repos, potentiel d'action : Loi de Nernst, variations de conductances, enregistrement en patch-clamp, canaux voltage dépendants. La transmission synaptique : signaux, codage, extinction du signal, mécanismes moléculaires, récepteurs ligands-dépendants. Exemple de la synapse neuro-musculaire.								
Bibliographie : Documentation générale : livres de biologie et de physiologie animale et humaine, de neurobiologie : tous chapitres consacrés à la physiologie des cellules nerveuses et musculaires, à la transmission synaptique. Documentation plus poussée : Neurobiologie cellulaire de C. Hammond éditions Doin. Documentation internet : Site unisciel, rubrique Sciences de la Vie								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu								

Méthodologies Biologiques

	Coefficient : 2	CM : 15h	TD : 6h	TP : 7h
Enseignant responsable			A. HADJ SAHRAOUI	
Objectifs :				
Cette unité d'enseignement vise à présenter et à comprendre les principales méthodes d'étude des molécules du vivant.				
Prérequis :				
Structures des biomolécules				
Programme :				
Description des outils utilisés pour l'étude du fonctionnement de la cellule :				
<ul style="list-style-type: none"> • Initiation aux méthodes chimiques et spectroscopiques de détermination des structures de biomolécules, • Immunocytochimie • Radio-isotopes • Fractionnement cellulaire • Mutants conditionnels 				
Bibliographie :				
Documentation internet : Site unisciel, rubrique Sciences de la Vie				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Contrôle TP				

5.3.2 Sciences Humaines, Economique, Juridiques et SocialesFondamentaux de la communication (S'exprimer à l'oral)

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable			O. THELLIEZ	
Objectifs :				
Acquérir les méthodes de construction du discours, de la maîtrise du geste et de l'environnement				
Prérequis :				
Module COM11				
Programme :				
Prise de parole (prendre sa place face au groupe, présenter un exposé simple), Techniques et formes d'entretien Simulation d'entretiens				
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu				

Philosophie des Sciences (Les problématiques)

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable (Calais)			F. DESOMBRE	
Enseignant responsable (Dunkerque)			K. TOUIL	
Objectifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - Etude des rapports entre la philosophie et la science ; - Comment la nature du discours influe sur la construction scientifique et sa justification 				
Prérequis :				
Aucun				
Programme :				
<ul style="list-style-type: none"> - Initiation à l'histoire de l'épistémologie - Initiation aux modalités rationalistes et empiristes de construction des discours scientifiques - Étude d'un cas particulier à partir de la vision du langage du philosophe logicien H. Reichenbach - L'expression de la nature du savoir en français par les verbes <i>pouvoir</i> et <i>devoir</i> 				

Bibliographie :

- [1] D. Lecourt. La philosophie des sciences, PUF, 2010.
 [2] T. Lepeltier. Histoire et philosophie des sciences, Éd. Sciences Humaines, 2013.

Modalités d'évaluation : Examen Final**Projet personnel et professionnel**

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable (Calais)			J. BOUDET	
Enseignant responsable (Dunkerque)			A. NOYER	

Objectifs :

Améliorer la compréhension de la formation par la découverte de l'entreprise et du métier d'ingénieur dans les domaines de l'énergie, l'informatique, de l'instrumentation, des systèmes d'information et de communications.

Prérequis :

Aucun

Programme :

Une visite d'entreprise est prévue par semestre.

Lors de cet enseignement, les tâches confiées à l'étudiant seront :

- Préparation de la visite d'entreprise
- Choix de l'entreprise, prise de contact, organisation de la visite, etc.
- Recherche documentaire (Internet, brochure, annuaire des entreprises, etc.)
- Questions à poser
- Visite de l'entreprise
- Observation
- Prise de notes
- Questions
- Synthèse
- Analyse des informations
- Compte rendu synthétique de 2 pages minimum

Modalités d'évaluation : Contrôle Continu

Transition écologique pour un développement soutenable (TEDS)

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00			
Enseignant responsable	A. ROUCOU						
Objectif :							
Sensibiliser aux enjeux de la transition écologique et du développement durable dans les thématiques principales suivantes :							
<ul style="list-style-type: none"> - le changement climatique incluant l'atténuation et l'adaptation, - la biodiversité et sa préservation, - les ressources et leur disponibilité (incluant l'énergie). 							
Prérequis :							
Aucun							
Programme :							
<p>Les ressources et leur disponibilité Les ressources minérales, eau, biomasse, énergies ; L'utilisation des ressources pour la production d'énergie ; La baisse de la qualité des ressources exploitées et les impacts environnementaux et socio-économiques de leur exploitation ; La finitude des ressources ; La notion de recyclage.</p>							
<p>La transition juste et équitable Définitions ; Les inégalités et la justice sociales face aux transitions (égalité des droits, égalité des chances, égalité des situations, ex : précarité énergétique, précarité alimentaire, inégalités face aux soins, etc.) ; L'équité entre les générations ; Les modèles de gouvernance et de démocratie pour piloter le changement (démocratie représentative, délibérative, participative, qui inclut les étudiants) ; Les récits de changements susceptibles de donner sens à l'action individuelle et collective.</p>							
<p>Thématique en appui au développement des compétences (aptitudes et attitudes) : le récit des limites planétaires Présentation de la notion et des controverses liées, des liens entre les limites proposées : changement climatique, acidification des océans, appauvrissement de l'ozone stratosphérique, perturbation du cycle de l'azote, perturbation du cycle du phosphore, utilisation mondiale de l'eau, changement d'utilisation des sols, érosion de la biodiversité, augmentation des aérosols dans l'atmosphère, introduction d'entités nouvelles dans la biosphère. Aborder les limites planétaires ainsi permet de développer les compétences du socle (par exemple : pensée systémique – pensée critique – cadrage des problèmes) car elles permettent de prendre en compte les responsabilités sociales et citoyennes, et qu'elles déterminent l'acceptabilité des changements.</p>							
Bibliographie :							
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu							

5.3.3 Ouverture Internationale

LV1 Anglais (English Language 2)

	Coefficient : 2	CM : 00H00	TD : 30H00	TP/Projet : 00H00			
Enseignant responsable	G. FORTUNI et A. PODVIN						
Objectifs :							
<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la connaissance de la langue écrite et orale, - Familiariser les étudiants à l'oral, à la prise de note - Familiariser les étudiants aux constructions de phrases. - Développer les connaissances grammaticales et lexicales nécessaires pour comprendre et écrire. 							
Prérequis :							
Module ANG S1							
Programme :							
<ul style="list-style-type: none"> - Révision grammaticale : Discours indirect, Voix passive, les modaux - Prise de parole par le biais d'exposés - Compréhension orale par le biais de documents audio et vidéo, - Mise en place de débats. 							
Bibliographie :							
BBC World News BBC Learning English British Council Science Daily							
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu							

5.3.4 Projets et stages

Projet en informatique

	Coefficient : 2	CM : 00H00	TD : 00H00	TP/Projet : 30H00			
Enseignant responsable (Calais)	D. ROBILLIARD						
Enseignant responsable (Dunkerque)	B. FORTIN						
Objectifs : Le projet informatique a pour objectif de mettre en œuvre les bases d'algorithmique acquises dans le module "Algorithmique et programmation en Python".							
Prérequis : Algorithmique et Python							
Programme : - Analyse du projet - Conception des programmes et fonctions - Développement du code - Tests							
Modalités d'évaluation : Rapport écrit							

5.4 Deuxième année du Cycle Préparatoire (CP2) – semestre S3

5.4.1 Sciences de Base, Sciences de Spécialité

Mathématiques 3.1 (Analyse)

	Coefficient : 2	CM : 14H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00			
Enseignant responsable	K. JBILOU						
Objectifs : Comprendre les phénomènes de convergence.							
Prérequis : Module Mathématiques 2.2 (Analyse)							
Programme : Séries numériques. Suites de fonctions : convergence simple et uniforme. TD sur machine en binôme (à rendre) : représentation graphique d'une suite de fonctions et de la limite							
Bibliographie : [1] Cours de mathématiques, J. Lelong-Ferrand et J.M. Arnaudiès, Dunod [2] Algèbre, analyse, géométrie, Cours et exercices, Prépa PT/TSI, Fr., Dehame, Ch. Hénocq, Vuibert							
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu							

Mathématiques 3.2 (Algèbre)

	Coefficient : 2	CM : 14H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable			K. JBILOU	
Objectifs :				
Connaître et savoir utiliser le calcul matriciel approfondi.				
Prérequis :				
Module Mathématiques 2.1 (Algèbre linéaire)				
Programme :				
Réduction des matrices. Valeurs et vecteurs propres. Diagonalisation, trigonalisation. Applications aux systèmes différentiels et aux suites récurrentes.				
Bibliographie :				
[1] Algèbre linéaire Réduction des endomorphismes, Auteur : Roger Mansuy, Editeur : Vuibert [2] Mathématiques - Tome 1. Algèbre et algèbre linéaire, Auteur : Warusfel André, Eds. : Broché http://exo7.emath.fr/				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Mathématiques 3.3 (Fonctions de plusieurs variables)

	Coefficient : 3	CM : 14H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable			A. BOUHAMIDI	
Objectifs :				
Acquérir les bases nécessaires à l'utilisation des fonctions de plusieurs variables ; introduction aux équations aux dérivées partielles.				
Prérequis :				
Programme :				
Limite et continuité des fonctions de plusieurs variables. Dérivée selon une direction, dérivée partielle première, différentiabilité de fonctions de plusieurs variables, matrice jacobienne et gradient. Dérivées partielles d'ordre supérieur. Définition du laplacien, de la divergence, du rotationnel des fonctions à trois variables. Introduction aux équations aux dérivées partielles (EDP) : calcul des dérivées partielles et vérification si une fonction de plusieurs variables est solution d'une EDP. Notion de formes différentielles et de calcul d'intégrale curviligne. Calcul des intégrales double et triples.				
Bibliographie :				
[1] Jacques PICHON, Topologie dans Rn, Fonctions de plusieurs variables. Ellipses [2] D. Guinin, F. Aubonnet, B. Joppin, Précis de Mathématiques - Analyse 2. Bréal [3] E. Azoulay, J. Avignant, G. Auliac, Les Mathématiques en Licence 2ième année - Tome 1. EdiScience [4] J. Dieudonné, Eléments d'Analyse 1. Gauthier-Villars				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Optique ondulatoire

	Coefficient : 1	CM : 12H00	TD : 10H00	TP/Projet : 06H00			
Enseignant responsable	A. ROUCOU, C. PRZYGODZKI						
Objectifs : Connaître les phénomènes de diffraction et interférences et prévoir les figures dans des cas simples.							
Prérequis : Module « Optique géométrique »							
Programme : <u>Introduction à l'optique ondulatoire</u> : limites de l'optique géométrique, modèle scalaire de la lumière onde plane, onde sphérique, énergie et intensité lumineuse, notation complexe <u>Polarisation de la lumière</u> : les états de polarisation de la lumière, loi de Malus, lame à retard <u>Interférences à 2 ondes, les fentes d'Young</u> : chemin optique, superposition de deux ondes, conditions d'interférences, différence de marche et déphasage, contraste, ordre d'interférence, interfrange, source à l'infini. <u>Interférences à ondes multiples : couches minces</u> : franges d'égale inclinaison, interférences en transition et en réflexion, interféromètre de Michelson, franges d'égale épaisseur. <u>Diffraction</u> : Diffraction d'une onde, principe de Huygens-Fresnel, diffraction de Fraunhofer, intensité de la figure de diffraction, cas d'une fente allongée, critère de Rayleigh. TP : Les états de polarisation de la lumière, mesure d'indice avec l'interféromètre de Michelson, interféromètre de Fabry-Pérot, étude optique comparative de la structure spatiale périodique d'un CD et d'un DVD, diffraction de la lumière,							
Bibliographie : [1] Optique Ondulatoire, Editions De Boeck [2] Optique Ondulatoire : PC PC*-MP MP*-PSI PSI*-PT PT*, Editions Nathan Collection Classes prépa							
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP							

Mécanique du solide – cinétique et dynamique

	Coefficient : 1	CM : 10H00	TD : 10H00	TP/Projet : 08H00			
Enseignant responsable	G. DHONT						
Objectifs : Appréhender les principes généraux de la mécanique avec applications à des mécanismes industriels dans des cas simples.							
Prérequis : Module Mécanique - statique du solide							
Programme : <u>Dynamique du solide en repère galiléen</u> Moment d'inertie (par rapport à un axe) Cinétique : moments cinétique et dynamique ; Principe fondamental de la dynamique ; Applications industrielles <u>Etude énergétique</u> Énergie cinétique d'un solide en mouvement ; énergie potentielle <u>Mécanique des systèmes</u>							
TP : - Utilisation d'un logiciel de simulation dynamique (SolidWorks + Méca3D) - Etudes de mécanismes : étude dynamique et énergétique							
Bibliographie : [1] Introduction au savoir de l'ingénieur : calcul vectoriel, cinématique, statique, cinétique, dynamique Editions ELLIPSES [2] Sciences industrielles : 1re année Mécanique Editions ELLIPSES							
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP							

Systèmes

	Coefficient : 2	CM : 14H00	TD : 24H00	TP/Projet : 10H00			
Enseignant responsable		R. LHERBIER					
Objectifs :							
<p><u>Systèmes asservis</u> Modéliser, analyser et faire la synthèse de systèmes asservis continus</p> <p>Analyser une structure en boucle fermée à temps continu pour en déduire ses performances.</p> <p>Appréhender la notion de stabilité des systèmes.</p> <p>Concevoir des commandes analogiques et mettre en œuvre des correcteurs analogiques (type PID) sur un banc d'asservissement</p> <p><u>Systèmes séquentiels</u> Maîtriser des techniques d'automatisation de processus industriels</p> <p>-Modéliser la commande séquentielle d'un système automatisé par le Grafcet</p>							
Prérequis :							
<p>Algèbre de Boole, Logique combinatoire et séquentielle.</p> <p>Connaissances mathématiques : intégrale et dérivée d'une fonction à variable réelle, les nombres complexes et les équations différentielles.</p> <p>Connaissances spécifiques : la transformée de Laplace et les tracés fréquentiels (plan de Bode et Nyquist)</p>							
Programme :							
<p><u>Systèmes asservis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Introduction des systèmes linéaires continus. Systèmes bouclés et notion d'asservissement. -Représentation des systèmes linéaires : Les systèmes de base (Intégrateur pur, 1^{er} ordre, 2nd ordre, retard pur). Equations différentielles et fonction de transfert. Caractéristiques temporelles et fréquentielles (réponses impulsionales et indicielles, diagramme de Bode, Nyquist et Black-Nichols). -Stabilité des systèmes asservis -Performances des systèmes asservis (précision et rapidité). -Synthèse des correcteurs analogiques : correcteurs PID, correcteurs à avance et retard de phase. <p><u>Systèmes séquentiels</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction aux Systèmes séquentiels - Présentation des systèmes séquentiels (principe de la mémorisation de l'état par variables internes) - Présentation de modèles d'évolution de systèmes séquentiels (Graphe de fluence, Graphes d'états) - Synthèse des systèmes séquentiels par la méthode d'Huffman (machine de MOORE et MEALY) - Le Grafcet - Introduction aux systèmes automatisés industriels - Présentation informelle et formelle du Grafcet - Implantation du Grafcet sur Automate Programmable Industriel(API) - Présentation et principes de fonctionnement des API - Méthodes d'implantation du Grafcet sur API 							
Travaux pratiques :							
<p>Identification et régulation d'un asservissement de position et de niveau.</p> <p>Conception et l'implantation de structures de commandes sur Automate Programmable Industriel.</p>							
Bibliographie :							
<ul style="list-style-type: none"> [1] Cours d'automatique (tomes 1, 2 et 3), M.Rivoire et J.L.Ferrier, Eyrolles, 1990 [2] Régulation et asservissement, Eléments de cours - problèmes résolus, P.Guyenot et T.Hans, Eyrolles, 1988 [3] Introduction à l'automatique. Systèmes continus-volume1, R.Hanus,P.Bogaerts, 1996 [4] Automatique pour les classes préparatoires, cours et exercices corrigés, C.Foulard, JM.Flaus et M.Jacominio, Hermès, 1997 [5] Du grafcet aux réseaux de Petri 2ème édition, R. David, H. Alla, Hermès, 1992 [6] Le Grafcet : conception - Implantation dans les API, S.Moreno et E. Peulot, 1996 							
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP							

Programmation procédurale en langage C 1

	Coefficient : 3	CM : 12H00	TD : 00H00	TP/Projet : 16H00				
Enseignant responsable	D. ROBILLIARD							
Objectifs : Présentation et mise en pratique des éléments fondamentaux du langage C avec les ajouts de la norme ISO99.								
Prérequis : Connaissance des bases de l'algorithme, de la programmation procédurale dans un langage de programmation généraliste comme Python ou Ada.								
Programme : Syntaxe de base du langage C, compilation : du fichier source à l'exécutable, types de données élémentaires, instructions et structures de contrôle, expressions, opérateurs et priorités, pointeurs, fonctions et passage de paramètres, tableaux statiques à 1 et 2 dimensions, entrées/sorties simples et librairie standard et de traitement de chaînes.								
Bibliographie : 1. C. Delannoy, Le guide complet du langage C, Eyrolles 2. B. Kernighan et D. Ritchie, Le langage C norme Ansi - 2nd édition, Dunod 3. C. Tondo et S. Gimpel, Exercices corrigés sur le langage C - 2nd édition, Dunod								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP								

Analyse de données avec Python

	Coefficient : 2	CM : 07H00	TD : 06H00	TP/Projet : 06H00				
Enseignant responsable	C. FONLUPT, G. FROMANT							
Objectifs : Se sensibiliser à la science des données (Data Science). Connaître l'éco-système python pour l'analyse de données.								
Prérequis : Connaissance de la programmation python indispensable.								
Programme : - connaissance de l'écosystème python - Présentation de numpy - Présentation du module pandas d'analyse de données - Extraction de données, calcul de métrique sur les données - Introduction à la visualisation de données								
Bibliographie :								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Comptes Rendus de TP								

Traitement automatique de données sur tableur

	Coefficient : 2	CM : 07H00	TD : 12H00	TP/Projet : 00H00				
Enseignant responsable	T. BOUFAR							
Objectifs : Utiliser un tableur pour traiter automatiquement des données.								
Prérequis :								
Programme : Encodage de formules, extraction de données, tracé de courbe et d'histogramme, tableaux croisés dynamiques.								
Bibliographie :								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu								

Fabrication additive et impression 3D

	Coefficient : 2	CM : 04H00	TD : 00H00	TP/Projet : 16H00				
Enseignant responsable	P. BADEUILLE, J. HOCHART							
Objectifs : A l'issue de cette formation, l'élève doit être capable de créer le fichier source permettant de réaliser une pièce simple en impression								
Prérequis :								
Programme : <u>Partie 1 :</u> Présentation des différents procédés de fabrication. <u>Partie 2 :</u> Modélisation de la pièce à imprimer en 3D (Solidworks) Réalisation du fichier source de la pièce à imprimer. <u>Partie 3 :</u> Impression de la pièce								
Bibliographie :								
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP								

Matériaux

	Coefficient : 2	CM : 07H00	TD : 08H00	TP/Projet : 04H00				
Enseignant responsable	Y. DABAKI							
Objectifs : A l'issue de la formation, l'élève doit être capable de choisir le matériau métallique, composite ou polymère le mieux adapté à une utilisation donnée.								
Prérequis :								
Programme : 1 - Méthodes d'analyse et caractérisation des propriétés physiques et mécaniques des matériaux 2 - Notions de structures et propriétés des états cristallins et amorphes 3 - Propriétés des métaux et alliages métalliques - Graphiques de phases. - Transformations et états hors d'équilibre - Traitements thermiques 4 - Production et applications des métaux et alliages métalliques 5 - Notions sur les mécanismes de corrosion et de rupture 6 - Propriétés, production et applications des matériaux composites 7 - Propriétés, production et applications des polymères 8 - Identification et modélisation des comportements rhéologiques typiques								
Bibliographie :								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP								

Energie chimique

	Coefficient : 2	CM : 07H00	TD : 06H00	TP/Projet : 06H00				
Enseignant responsable	C. GENNEQUIN							
Objectifs : Comprendre la conversion énergie chimique énergie électrique ; Savoir réaliser l'étude thermodynamique d'une pile								
Prérequis : Notions d'oxydoréduction et de thermochimie								
Programme : Réaction d'oxydo-réduction Thermodynamique des réactions d'oxydoréduction Réactions électrochimiques Piles et accumulateurs								
Bibliographie : L'oxydoréduction : Concepts et expériences, Jean Sarrazin Michel Verdaguer, éditions Ellipses								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Comptes Rendus de TP								

Réactivité (Cinétique et Catalyse)

	Coefficient : 2	CM : 07H00	TD : 06H00	TP/Projet : 06H00				
Enseignant responsable	R. COUSIN							
Objectifs : Acquérir les connaissances de bases en chimie de manière à appréhender correctement les différents processus chimiques auxquels le futur ingénieur pourrait être confronté								
Prérequis : Modules «Architecture et transformation de la matière» et «Transformations chimiques en solution aqueuse», connaissances élémentaires de chimie, de l'architecture et de la transformation de la matière (connaissances de base en thermochimie et cinétique) et en analyse chimique								
Programme : - Cinétique Chimique : étude de réactions complexes ou composées, mécanisme réactionnel, principe de Bodenstein (A.E.Q.S.) - Notions de catalyse (homogène, hétérogène et enzymatique)								
Bibliographie : [1] Chimie Générale ; Françoise Brochard-Wyart - Christine Dézarnaud-Dandine - Sophie Griveau - Richard Portier - François Volatron (Auteurs) ; Editions DUNOD [2] 15 semaines de khôlles en chimie ; André Baumy Corinne Gros (Auteurs) Editions ELLIPSES								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Comptes Rendus de TP								

Voies de signalisations de « vie » des cellules

	Coefficient : 2	CM : 12H00	TD : 6H00	TP : 10H00
Enseignant responsable			L. TAWK	
Objectifs :				
L'objectif de cet enseignement est de (1) détailler les voies de signalisation des cellules eucaryotes et (2) d'illustrer les mécanismes moléculaires impliqués dans les grandes voies de « vie » pour une cellule eucaryote.				
Prérequis :				
Avoir des connaissances en biologie cellulaire eucaryote.				
Programme :				
Cours : divisé en 2 parties.				
* La 1ère partie s'intéresse aux voies de signalisation des cellules eucaryotes (les 5 grandes familles de récepteurs cellulaires et les voies de signalisation intracellulaires).				
* La seconde partie aborde les 3 grandes options de « vie » pour une cellule eucaryote : prolifération, différenciation et apoptose ou mort cellulaire programmée.				
TD : Il s'agit de 3 séances de 2h. Chaque séance est sous la forme d'un problème axé sur une partie de cours. Les exercices sont extraits à partir de publications internationales et visent à illustrer les différentes parties du cours.				
TP : Il s'agit de 3 séances de 4h qui se complètent pour faire un seul TP de 12h. Traitement de cellules eucaryotes par un agent pour induire la mort cellulaire, extraction des ARNs, RT-PCR pour étudier l'expression de quelques marqueurs d'apoptose (voie intracellulaire mitochondriale) et extraction/quantification des protéines.				
Bibliographie :				
[1] Voies cellulaires (prolifération, différenciation et apoptose)				
[2] Différentes familles de récepteurs cellulaires				
[3] Voies de signalisations intracellulaires				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Comptes Rendus de TP				

Métabolisme cellulaire :

	Coefficient : 3	CM : 14H00	TD : 10H00	TP/Projet : 14H00
Enseignant responsable			E. VEIGNIE	
Objectifs :				
Cette unité d'enseignement vise à fournir les bases fondamentales de bioénergétique et aborder l'étude des grandes voies métaboliques qui permettent aux êtres vivants d'acquérir et d'utiliser l'énergie.				
Prérequis :				
Les bases de la biologie cellulaire et la structure des biomolécules.				
Programme :				
Etude des différents aspects du métabolisme cellulaire en termes de thermodynamique et de transformation de la matière				
<ul style="list-style-type: none"> • Enthalpie libre des réactions biochimiques, notions de transformation spontanée et la nécessité de couplages des réactions biochimiques, l'énergie d'hydrolyse de l'ATP. • Etudier les fondements métaboliques de l'hétérotrophie au travers de la glycolyse, du cycle de Krebs, chaîne de transport des électrons et le mécanisme mitochondrial de la phosphorylation oxydative. • Etablissement de bilan énergétique au niveau des réactions biochimiques et des métabolismes entiers (ex : oxydation de glucose). 				
Bibliographie :				
[1] Lehninger				
[2] Stryer				
[3] Biochimie dynamique				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Microbiologie générale :

	Coefficient : 2	CM : 10H00	TD : 8H00	TP/Projet : 10H00
Enseignant responsable			P. ETHUIN	
Objectifs : cette unité d'enseignement vise à fournir les bases fondamentales de la microbiologie générale. Ces connaissances sont indispensables pour la compréhension des écosystèmes et pour les processus de transformation dans lesquels les microorganismes sont impliqués, notamment en agroalimentaire.				
Prérequis : Connaissances en biologie cellulaire, en biochimie structurale et métabolique				
Programme : Monde microbien procaryote et eucaryote Structure et fonction chez les microorganismes Nutrition des bactéries Croissance Ecologie microbienne (grands cycles de la matière, extrémophiles), Adaptation et évolution des microorganismes (échange gène, génétique, pathogénie)				
Bibliographie : Livres de microbiologie à la BULCO (ex : Microbiologie, Prescott) et ressources numériques sur JOVE via la BULCO Documentation internet : Site UNISCIEL, rubrique Sciences de la Vie. Également sites UNIT et UVED Conférences référencées sur Sakai (ULCO), site microbiologie				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Biologie animale

	Coefficient : 1	CM : 12H00	TD : 6H00	TP/Projet : 10H00
Enseignants responsables			C. LE BRIS et R. ROQUIGNY	
Objectifs : L'objectif de cet enseignement est d'appréhender la diversité des Métazoaires de par l'étude descriptive des caractéristiques anatomiques et physiologiques des grandes divisions du Monde Animal. Des approches fondamentales d'anatomie comparée, de biologie, d'histologie et de phylogénèse seront abordées et permettront une meilleure compréhension de la complexité du monde animal, des différentes adaptations aux multiples modes de vie et environnements.				
Prérequis : Avoir des connaissances en biologie et histologie. UE pré-requises : SB2 et SB4 : biologie et chimie				
Programme : Cours abordant les grandes divisions des Métazoaires, leurs caractéristiques anatomiques et physiologiques caractéristiques et leur diversité Phylogénèse – Evolution – Principes de la classification et cladistique				
Bibliographie : Heusser et Dupuy (2015) Atlas de biologie animale Dunod, ISBN 978-2-10-071233-5 / Beaumont et al. (2009) Biologie animale – Les cordés : anatomie comparée des Vertébrés. Dunot, ISBN 978-2-10-051658-2 Campbell et Reece (2007) Biologie. Pearson Ed. ISBN 978-2-7440-7223-9 / Gilles et al. (2006). Physiologie animale. De Boeck ed. ISBN 2-8041-4893-9				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Biologie végétale

	Coefficient : 1	CM : 12H00	TD : 2H00	TP/Projet : 5H00				
Enseignants responsables	B. RANDOUX							
Objectifs : Présentation des stratégies de la reproduction et de la pérennité du monde végétal et fongique au sens large, en lien avec les processus évolutifs : approche phylogénétique de la diversité des végétaux, des cycles de reproduction et des modalités de la reproduction des algues, champignons, bryophytes, monilophytes et spermatophytes.								
Prérequis : Connaissances en morphologie, cytologie, histologie et anatomie végétales								
Programme : - Approche phylogénétique des grands groupes d'organismes végétaux et fongiques - Cycles de développement d'algues, champignons, bryophytes, monilophytes et spermatophytes. - Observation microscopique des structures de reproduction sexuée et multiplication asexuée, et des générations (sporophyte, gamétophyte) qui leurs sont associées.								
Bibliographie : Botanique : Biologie et Physiologie Végétales (2019), S. MEYER, C. REEB, R. BOSDEVEIX, 3eme édition, Maloine Biologie Végétale (2014), P.H. RAVEN, R.F. EVERET, S.E. EICHHORN, 3ème édition, deBoeck Biologie Végétale (2010), J.-C. LABERCHE, 3ème édition, Dunod Atlas de Biologie Végétale (2008), J.-C. ROLAND, F. BOUTEAU, A. EL MAAROUF BOUTEAU, 9ème édition, Dunod. Campbell biology (2017), L. A. URRY, M.I L. CAIN, P. V. MINORSKY, S. A. WASSERMAN, J. B. REECE, 11ème édition, Pearson								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu								

Histologies-cytologies animale et végétale

	Coefficient : 1	CM : 16H00	TD : 0H00	TP : 12H00				
Enseignants responsables	H. BENACHOUR, M. MAGNIN-ROBERT							
Objectifs :								
L'objectif de ce module est de présenter les notions fondamentales de l'anatomie microscopique humaine/animale et végétale (structures, morphologies, localisations, rôles et fonctionnalités des tissus/cellules et relations intercellulaires).								
Prérequis :								
Connaissances en anatomie, biologie cellulaire, molécules du vivant, microscopie.								
Programme :								
L'enseignement en histo-cytologie animale abordera les bases de l'étude cytologique et histologique des principaux tissus de l'organisme animal/humain, comprenant :								
<ul style="list-style-type: none"> - Les cellules sanguines et hématopoïétiques, - Les épithéliums de revêtement et les épithéliums glandulaires, - Les tissus conjonctifs non spécialisés, et les tissus conjonctifs spécialisés (adipeux, cartilagineux, osseux) - Les tissus musculaires comprenant le muscle squelettique, muscle cardiaque et muscle lisse, - Les tissus du système nerveux central et du système nerveux périphérique. 								
La description théorique des caractéristiques cytologiques et histologiques des tissus, sera suivie par des séances de travaux pratiques durant lesquelles les étudiants examineront et décriront des coupes histologiques au microscope optique.								
L'enseignement en histo-cytologique végétale abordera les caractéristiques de la cellule végétale, les descriptions de la fonction et de la structure des tissus primaires et secondaires chez les végétaux, la croissance et le développement des Spermatophytes : de la germination de la graine à la mise en place séquentielle des tissus primaires et secondaires dans les différents organes.								
Au cours des séances de travaux pratiques les étudiants pourront identifier les cellules végétales des différents tissus des plantes au microscope optique et reconnaître les différents organes (tige, feuille, racine) sur la base de leur anatomie et déterminer les caractéristiques morphologiques et histologiques liées à la croissance des végétaux.								
Bibliographie :								
Histo-cytologie animale								
<ol style="list-style-type: none"> 1. Histologie, bases fondamentales (2008), B. Macé. Édition Omnisience 2. Atlas d'histologie fonctionnelle de Wheater, B. Young. Éditions De Boeck 								
Histo-cytologie végétale								
<ol style="list-style-type: none"> 3. Botanique : Biologie et Physiologie Végétales (2019), S. Meyer, C. Reeb, R. Bosdeveix, 3ème édition, Maloine 4. Biologie végétale (2014), P.H. Raven, R.F. Evert, S.E. Eichhorn, 3 ème édition, deBoeck 5. Biologie Végétale (2010), J.-C. Laberche,3ème édition, Dunod 6. Atlas de Biologie Végétale (2008), J.-C. Roland, F. Roland, F. Bouteau, A. El Maarouf Bouteau, 9 ème édition, Dunod. 7. Campbell biology (2017), L. A. Urry, M.I L. Cain, P. V. Minorsky, S. A. Wasserman, J. B. Reece, 11 ème édition, Pearson 								
Modalités d'évaluation : Examen final + Contrôle continu								

Physiologie NeuroMusculaire

	Coefficient : 1	CM : 7H00	TD : 6H00	TP : 6H00				
Enseignant responsable	H. DEVANNE							
Objectifs :								
Cette UE présente l'organisation physiologique du système neuromusculaire. L'objectif est de comprendre les interactions entre le système nerveux et les muscles et les mécanismes de plasticité qui en découlent.								
Prérequis :								
Connaissances en physiologie cellulaire								
Programme :								
<ul style="list-style-type: none"> • Organisation générale de la motricité : circuits sensorimoteurs du système nerveux central, interaction nerf-muscle, couplage excitation-contraction • Contrôle central du mouvement • Circuits réflexes de la moelle épinière et du tronc cérébral • Plasticité sensorimotrice 								
Bibliographie :								
[4] Le cerveau à tous les niveaux (https://lecerveau.mcgill.ca)								
[5] Principles of Neural Science (McGraw Hill)								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu								

5.4.2 Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales

Techniques d'expression écrite et orales (l'art de convaincre)

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00				
Enseignant responsable	A.SIMONET							
Objectifs :								
Savoir convaincre les autres par l'argumentation.								
Prérequis :								
Modules COM11 et COM21								
Programme :								
<ul style="list-style-type: none"> - Animation de réunions, - Gestion de conflits, - Résolution de problèmes. 								
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu								

Droit (Approche de l'entreprise - environnement)

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00			
Enseignant responsable	C. HOUNSA						
Objectifs :							
<ul style="list-style-type: none"> - Proposer à l'étudiant des cadres d'analyse et d'évaluation des entreprises, de leurs politiques et de leurs stratégies, - Cerner l'influence des modes d'organisation interne sur la valorisation des produits : la question des ressources humaines, de l'organisation du travail et des moyens de production. 							
Prérequis :							
Aucun							
Programme :							
Le rôle socio-économique et les modalités de création des richesses résultant de :							
<ul style="list-style-type: none"> - L'organisation et les contraintes techniques, juridiques et financières de l'entreprise, - L'organisation juridique et les règlements intérieurs, - Les effets de la concurrence locale, nationale et internationale, et - Les stratégies d'innovation et de marketing. 							
Bibliographie :							
<ul style="list-style-type: none"> [1] « Diagnostic et décision stratégiques », T. Atamer et R. Calori [2] « L'art de diriger », Management, stratégie de Robert Papin (Internet) 							
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu							

Activités artistiques ou culturelles (De la page écrite à l'écran : scénario et mise en scène)

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00			
Enseignant responsable	T. CONINX						
Objectifs :							
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre les secrets d'une narration (filmique ou autre) réussie - Savoir rédiger un mini-scénario et construire une séquence dialoguée à partir d'un fait divers. - Réaliser en groupes un court métrage 							
Prérequis :							
Module ART11							
Programme :							
<ul style="list-style-type: none"> - Le scénario : source écrite du récit filmique - Développement d'un mini-scénario - Passage à la réalisation 							
Bibliographie :							
<ul style="list-style-type: none"> [1] M. Chion. Écrire un scénario, Cahiers du cinéma, 2007. 							
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu							

Projet personnel et professionnel (conférences, approches métier, visite d'entreprise)

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00			
Enseignant responsable	Y. ACHMANI						
Objectifs : Comprendre son parcours et anticiper son cursus par la découverte de l'entreprise et du métier d'ingénieur dans les 4 spécialités ingénieries de l'école (Info, GI, GEE, Agro).							
Prérequis : Aucun							
Programme : Au travers d'outils tels que MyJobGlasses, l'étudiant sera amené à contacter des professionnels et entamer une démarche de découverte de l'entreprise grâce au contact avec les professionnels de chaque secteur. Des exercices seront proposés pour préparer l'étudiant à différentes prises de parole et à la recherche de stage.							
Bibliographie :							
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu							

*5.4.3 Ouverture Internationale*LV1 Anglais (Vocabulary building)

	Coefficient : 2	CM : 00H00	TD : 30H00	TP/Projet : 00H00			
Enseignant responsable	G. FORTUNI et A. PODVIN						
Objectifs : - Apprendre aux étudiants une méthode d'acquisition du vocabulaire - Permettre aux étudiants d'améliorer le vocabulaire par le biais d'analyses de documents.							
Prérequis : Modules ANG CP1							
Programme : - Acquisition des mécanismes des noms composés, des suffixes et préfixes. - Acquisition dans des contextes spécifiques afin d'augmenter l'acquisition lexicale : presse, vidéo, audio. - Mise en application par le biais de mots croisés, jeux de rôles, discussion - Apprentissage du TOEIC, du CLES, partie vocabulaire.							
Bibliographie : - BBC world, Skynews, the Internet. - English Grammar in Use, Cambridge University Press - New Scientist, Scientific American, The Times, Newsweek							
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu							

*5.4.4 Projets et stages*Projet multidisciplinaire (GEE, INFO, GI, Agroalimentaire)

	Coefficient : 2	CM : 00H00	TD : 00H00	TP/Projet : 30H00			
Enseignants responsables	M. MASCOT						
Objectifs :							
Prérequis :							
Programme :							
Modalités d'évaluation : Rapport écrit de mi-parcours + Rapport écrit + Soutenance orale							

5.5 Deuxième année du Cycle Préparatoire (CP2) – semestre S4

5.5.1 Sciences de Base, Sciences de Spécialité

Mathématiques 4.1 (Analyse)

	Coefficient : 2	CM : 14H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable			K. JBILOU	
Objectifs :				
Maîtriser les différents développements sous forme d'une série d'une fonction réelle et leurs applications.				
Prérequis :				
Modules Mathématiques 2.2 et 3.1 (Analyse)				
Programme :				
Partie 1 : Séries de fonctions : convergence simple, convergence uniforme et convergence normale.				
Partie 2 : Séries entières : rayon de convergence ; étude d'une fonction définie par une série entière ; développement des fonctions usuelles en séries entières ; applications à la résolution d'équations différentielles.				
Partie 3 : Séries de Fourier : coefficients de Fourier ; théorème de Dirichlet ; formule de Parseval				
Bibliographie : [1] Ramis, Warusfel : Mathématiques tout-en-un pour la Licence 2. [2] Liret, Scribot : Visa pour la Licence 1. [3] Bertrand : Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur.				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Mathématiques 4.2 (Géométrie)

	Coefficient : 2	CM : 14H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable			K. JBILOU	
Objectifs :				
Avoir une vision précise de la géométrie dans l'espace et de ses déplacements.				
Prérequis :				
Modules Mathématiques 1.2 et 2.1 (Algèbre)				
Programme :				
Formes bilinéaires, quadratiques. Produit scalaire, mixte. Applications à des problèmes de géométrie : distance, aire, volume. Formule de Stokes. Géométrie euclidienne.				
TD sur machine en binôme (à rendre) : simulation d'une isométrie de l'espace.				
Bibliographie : [1] Cours et 400 exercices corrigés, 1er et 2ième année MP MSI PC PT, 2ième édition, J.M. Monier, Dunod				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Mathématiques 4.3 (Calcul numérique)

	Coefficient : 3	CM : 20H00	TD : 18H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable			K. JBILOU	
Objectifs :				
Acquérir les techniques modernes du calcul numérique par le biais de problèmes concrets.				
Prérequis :				
Modules de mathématiques précédents				
Programme :				
Interpolation de Lagrange. Méthodes de résolution des équations numériques. Résolution directe et itérative des (grands) systèmes linéaires. Problèmes de valeurs propres (factorisation QR, méthode de la puissance) Quadrature numérique. Intégration numérique des équations différentielles.				
Projet en binôme (à rendre).				
Bibliographie :				
[1] P. Lascaux, R., Theodor, Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur, tome 1 & 2, Dunod 90 http://exo7.emath.fr/				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Electromagnétisme

	Coefficient : 3	CM : 14H00	TD : 12H00	TP/Projet : 12H00
Enseignant responsable			G. MOURET	
Objectifs :				
Comprendre les phénomènes d'induction et leurs applications. Connaître les caractéristiques des ondes électromagnétiques et étudier leur propagation.				
Prérequis :				
Module « Electrostatique/magnétostatique »				
Programme :				
Induction électromagnétique dans le cas d'un champ variable dans le temps Equations de Maxwell dans le vide Ondes électromagnétiques dans le vide : onde plane ; onde plane progressive ; onde plane progressive monochromatique (OPPM); Etats de polarisation ; réflexion sous incidence normale d'une OPPM sur un plan conducteur parfait. Onde stationnaire. Introduction aux guides d'ondes. <u>TP :</u> induction, ondes centimétriques, transformateur.				
Bibliographie :				
[1] Electromagnétisme : 2e année, MP, MP*, PT, PT* / Philippe Denève, Thierry Desmarais, Alain Favier : Hachette supérieur [2] Electromagnétisme : 2e année MP-MP*, PT-PT* : exercices corrigés / André Broutée, Yann Ferchaux : Ellipses				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP				

Thermodynamique

	Coefficient : 3	CM : 14H00	TD : 12H00	TP/Projet : 12H00				
Enseignant responsable			E. ALEKSEENKO					
Objectifs :								
La compréhension des deux principes de la thermodynamique et l'étude de leurs applications à des systèmes fermés simples								
Prérequis :								
Maîtrise des outils mathématiques : représentation des fonctions élémentaires, dérivées, intégrales, dérivées partielles. Structure de la matière : système périodique, atomes, molécules diatomiques, polyatomiques, linéaires, non-linéaires. Masse atomique.								
Mécanique : Énergie et travail mécanique. Conservation d'énergie mécanique.								
Programme :								
<u>Partie 1 :</u> Gaz parfait et passage aux fluides réels. Première principe, bilans d'énergie. Processus adiabatique.								
<u>Partie 2 :</u> Deuxième principe, bilans d'entropie. Changement d'états d'un corps pur.								
<u>Partie 3 :</u> Machines thermiques. Machines thermiques cyclique dithermes.								
<u>TP :</u> Compressibilité et liquéfaction d'un gaz, expérience de Clément-Désormes, mesure calorimétrique, vitesse du son, principe de Carnot.								
Bibliographie :								
[1] O. Cleynen. Thermodynamique de l'ingénieur. 2015. (Disponible sur le web) [2] E. Fermi, Thermodynamique, 1965 [3] I. Prigogine, D. Kondepudi, Thermodynamique. Des moteurs thermiques aux structures dissipatives, 1999								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP								

Électronique industrielle

	Coefficient : 2	CM : 08H00	TD : 08H00	TP/Projet : 12H00				
Enseignant responsable			N. WALDHOFF					
Objectifs :								
Avoir une culture de base de l'électrotechnique dans le milieu industriel.								
Prérequis :								
Notations complexes Modules Electrocinétique Électronique analogique Electrostatique/magnétostatique Electromagnétisme								
Programme :								
- Réseaux Monophasés, Triphasés - Transformateur monophasé - Moteurs à courant continu - Moteurs asynchrones, pas à pas								
Bibliographie :								
Tout manuel Génie Electrique (Licence, IUT)								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP								

Programmation procédurale en langage C 2

	Coefficient : 2	CM : 6H00	TD : 00H00	TP/Projet : 12H00				
Enseignant responsable	D. ROBILLIARD							
Objectifs : Connaître et pratiquer les structures de données essentielles avec allocation dynamique (pile, file, liste chaînée) en C, et organiser une application en plusieurs fichiers compilés séparément.								
Prérequis : Cours "Fondamentaux du C" CP2 - S3 ou équivalent : connaissance et utilisation du langage C pour les algorithmes courants y compris passages de paramètres par pointeurs (voir module), tableaux simples et chaînes de caractères.								
Programme : Compilation séparée : fichiers d'entêtes et d'implantation, gardes du préprocesseur, portée et visibilité dans une application multi-fichiers, allocation dynamique, types structurés, notion de pile, file, et liste chaînée.								
Bibliographie : 1. C. Delannoy, Le guide complet du langage C, Eyrolles 2. B. Kernighan et D. Ritchie, Le langage C norme Ansi - 2nd édition, Dunod 3. C. Tondo et S. Gimpel, Exercices corrigés sur le langage C - 2nd édition, Dunod								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP								

Technologies internet

	Coefficient : 2	CM : 07H00	TD : 06H00	TP/Projet : 06H00				
Enseignant responsable	D. CAPITAIN							
Objectifs : comprendre les principes du Web et savoir concevoir un site Web sans utiliser de CMS.								
Prérequis : savoir manipuler les dossiers et les fichiers								
Programme : le Web – modèle client/serveur. Le HTML5 principe et utilisation. Le CSS3 principe et utilisation. Le SQL principe et utilisation sur une base de données. Le PHP7 principe et utilisation.								
Bibliographie :								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle continu + Comptes Rendus de TP								

Mécanique : énergétique du solide

	Coefficient : 2	CM : 07H00	TD : 08H00	TP/Projet : 04H00				
Enseignant responsable								
Objectifs : Appliquer les notions de puissance, de travail et d'énergie (cinétique, potentielle) pour résoudre efficacement un problème de mécanique du solide.								
Prérequis : cinématique, statique et dynamique du solide								
Programme : Puissance Travail Energie potentielle Théorème de l'énergie cinétique dans un repère galiléen Théorème de l'énergie cinétique dans un repère non galiléen								
Bibliographie : [1] Mécanique du solide, applications industrielles, Dunod [2] Mécanique 3, mécanique du solide indéformable, Ellipses								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle continu + Comptes Rendus de TP								

Interaction lumière/matière - fondements et applications

	Coefficient : 2	CM : 07H00	TD : 06H00	TP/Projet : 06H00				
Enseignant responsable	A. ROUCOU							
Objectifs :								
<ul style="list-style-type: none"> -Connaître les processus de base de l'interaction lumière matière. -Connaître les différents types de spectroscopie moléculaire en fonction du domaine du spectre électromagnétique -Avoir des bases en spectroscopie vibrationnelle et rotationnelle (phase gazeuse). -S'appuyer sur la mécanique quantique, la physique atomique et moléculaire pour comprendre l'origine d'un spectre atomique ou moléculaire. -Connaitre et utiliser la loi de Beer-Lambert. -Présentation des applications à des domaines variés (astrophysique, physico-chimie atmosphérique, applications industrielles) 								
Prérequis :								
<ul style="list-style-type: none"> -Bases de chimie-physique (molécules, niveaux d'énergie, loi des gaz parfaits, loi de Beer-Lambert...) 								
Programme :								
<ul style="list-style-type: none"> -Généralités sur l'interaction lumière-matière -Introduction à la mécanique quantique, physique atomique et moléculaire -Spectroscopie IR vibrationnelle -Spectroscopie micro-onde/THz rotationnelles -Instrumentations et applications. -TP: mesure et étude du spectre d'émission du Soleil, réaction oscillante et spectroscopie 								
Bibliographie :								
<ul style="list-style-type: none"> -Spectroscopie - Cours & Exercices - J.M. Hollas, éditions Dunod 								
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle continu + Comptes Rendus de TP								

Pré-orientation Projet multidisciplinaire (GEE, INFO, GI, Agroalimentaire)

	Coefficient : 2	CM : 00H00	TD : 00H00	TP/Projet : 30H00				
Enseignant responsable	G. FROMANT							
Objectifs : Savoir mener un projet en groupe et en lien avec les spécialités de pré-orientation.								
Prérequis :								
Aucun								
Programme :								
Modalités d'évaluation : Rapport écrit de mi-parcours + Rapport écrit + Soutenance orale								

Biostatistiques

	Coefficient : 2	CM : 7H00	TD : 6H00	TP/Projet : 6H00
Enseignant responsable			W. CHEVALIER	
Objectifs :				
Cet enseignement vise à acquérir des connaissances de tests statistiques les plus couramment utilisés en environnement, biomédical, agroalimentaire... Cet enseignement vise aussi de développer l'esprit critique, la capacité de se poser des questions, énoncer des hypothèses, tester les hypothèses et formuler des conclusions.				
Prérequis :				
Statistiques et probabilités : notions basiques en statistique descriptive : calcul d'une moyenne, variance, écart type etc...				
Programme :				
Tous les tests paramétriques et non paramétriques de base en statistique uni variée (Test's t, corrélation, chi-2, Analyse de variance, Régression linéaire)				
Bibliographie :				
<p>Introductory Biological Statistics -RE Hampton, McGraw-Hill Science, 1993</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biostatistical Analysis-JH Zahr, Prentice-Hall 1974,1984, ISBN0-13-077595-9 - Dictionary Statistics-R. Porkess, Collins, 2004, ISBN 0-00-714501-2 - A primer of Biostatistics, SA Glantz, McGraw-Hill International editions. 1989 ISBN 0-07-100457-2 - Methodes Statistiques-G. Snedecor & W. Cochran, Traduit de l'anglais, Association de coordination Technique agricole, Paris ISBN67-21577 - Biostatistique-Bruno Scherrer, Gaetan-Moran 1984 BULCO en français - Statistical Analysis of samples of benthic Invertebrates-JM Elliot, Freshwater Biological Association, 1977, ISBN 0-900386-29-0 - Statistiques Explained -An Introductory Guide for Life Scientists -2005 -Steve McKillup -Cambridge University Press -ISBN 978-0-521-54316-3 - Modern Statistics for the life Sciences-Grafen A. & Hails R.Oxford UniversityPress, 2002 ISBN 0-19-925231-9 ; Nonparametric Statistics for the behavioral sciences-S Siegel & NJ Castellan, McGraw-Hill International editions, 1988, ISBN 0-07-05357-3 ; Statistique pour les sciences de la vie et de l'environnement-S. Frontier et al. Dunod, 2001 ISBN 9782100053933 				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Hérédité mendélienne et non mendélienne

	Coefficient : 3	CM : 14H00	TD : 14H00	TP : 10H00
Enseignant responsable			C. CHAUVEAU	
Objectifs :				
L'objectif de ce ECUE est d'assimiler les principaux mécanismes génétiques de la transmission de caractères mendéliens et non mendéliens, avec un focus sur les cas d'hérédité liée au sexe et de gènes liés. Puis d'être capable de résoudre des problèmes construits sur ces types d'hérédité. La partie pratique correspond à une caractérisation expérimentale, en mode projet, de souches de drosophiles mutantes.				
Prérequis :				
Connaissances de base de biologie cellulaire (dont mitose, méiose), de la gaméto-génèse et de la fécondation. Connaissance de l'hérédité mendélienne, ainsi que des cas particuliers de variation de dominance, de séries alléliques, de génotype létaux, et d'épitaxisie.				
Programme :				
Les étudiants aborderont les aspects théoriques et appliqués relatifs :				
<ul style="list-style-type: none"> - aux différentes formes d'hérédité liée au sexe - à la transmission des gènes liés, - à l'analyse des tétrades ordonnées. 				
Bibliographie :				
[1] Génétique, théorie, analyse et ingénierie chapitre1, chapitre2 sections 2.1 et 2.2. Jean-Louis SERRE, Dunod éditions [2] Génétique, cours et problèmes W.D. STANFIELD, série Schaum				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Enzymologie et génie enzymatique

	Coefficient : 2	CM : 10H00	TD : 6H00	TP/Projet : 12H00
Enseignant responsable			T. GRARD	
Objectifs :				
L'objectif de cet ECUE est de décrire l'enzymologie michaélienne et l'enzymologie allostérique.				
Prérequis :				
Connaissances en biochimies structurale et métabolique				
Programme du cours :				
<ul style="list-style-type: none"> • Les enzymes en tant que catalyseurs biologiques • Nomenclature des enzymes • La cinétique enzymatique selon MICHAELIS et MENTEN • Effets d'un seul ou de deux substrats limitants • Inhibitions compétitives et non compétitives • Affinité et spécificité • Les enzymes allostériques • Les cascades régulatrices 				
Programme des TD :				
Préparation aux travaux pratiques				
Exercices d'enzymologie michaélienne				
Programme des TP :				
La trypsine				
Le lysozyme				
Enzyme immobilisée				
Bibliographie :				
[1] Enzymes de Jean PELMONT. ISBN : 978-2-86883-453-9 [2] Biochimie générale de Jacques Henry WEIL. EAN : 9782100807697 [3] Principes de biochimie d'Albert LEHNINGER. ISBN : 2-257-15015-5				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Photosynthèse, nutritions hydrique et minérale

	Coefficient : 3	CM : 14H00	TD : 12H00	TP : 12H00
Enseignant responsable			J. FONTAINE	
Objectifs :				
Cet enseignement vise à appréhender les mécanismes physiologiques, biochimiques et moléculaires, impliqués dans l'absorption de l'eau et l'assimilation des éléments minéraux et du carbone atmosphérique chez les végétaux supérieurs.				
Prérequis :				
Connaissances en histologie et histologie végétale				
Programme :				
Cette ECUE fournira des connaissances détaillées sur la nutrition carbonée (réactions photochimiques, métabolisme du carbone photosynthèse C3/C4/CAM, photorespiration) et minérale (azote, phosphore, ...), en lien avec la nutrition hydrique et la circulation des sèves dans la plante (poussée racinaire et transpiration). Certains points tels que la distribution des photoassimilats, la nutrition azotée seront approfondis au niveau cellulaire, des organes et de la plante entière.				
Bibliographie :				
[1] Physiologie Végétale, Michel Coupé & Bruno Touraine (Ellipses ed.) [2] Biologie végétale : Nutrition et métabolisme - 3e éd., Jean-François Morot-Gaudry, François Moreau, Roger Prat, Christophe Maurel (Dunod ed.)				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Chimie organique

	Coefficient : 2	CM : 12H00	TD : 12H00	TP/Projet : 4H00
Enseignant responsable			M. KFOURY	
Objectifs :				
L'objectif de cet ECUE est d'appréhender les bases de la chimie organique, afin d'être capable d'identifier les groupements fonctionnels, de nommer et représenter les molécules organiques (y compris sous l'angle de la stéréochimie), de rationaliser l'influence des effets électroniques sur la réactivité des molécules.				
Prérequis :				
Connaissances en chimie organique de terminale, module <i>architecture et transformation de la matière</i> du semestre S1				
Programme :				
<ul style="list-style-type: none"> • Fonctions et nomenclature en chimie organique • Propriétés électroniques des molécules : polarité, effets inductifs, effets mésomères • Réactions acido-basiques et oxydo-réduction en chimie organique • Stéréochimie : représentation moléculaire, isomérie de conformation, isomérie de configuration 				
Bibliographie :				
Les cours de Paul Arnaud - Cours de Chimie organique, Editions DUNOD				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

Ecosystèmes et grands cycles biogéochimiques

	Coefficient : 3	CM : 20H00	TD : 12H00	TP/Projet : 6H00
Enseignants responsables				
Objectifs :				
L'objectif de cet ECUE est de fournir aux étudiants des connaissances fondamentales et pratiques dans la structure et le fonctionnement des écosystèmes, et en biogéochimie appliquée au milieu marin. Appréhender les grands cycles globaux des éléments majeurs (carbone, azote, phosphore, soufre, etc...) ainsi que leur importance dans la structuration de l'écosystème marin, la productivité et le fonctionnement des réseaux trophiques sont des aspects importants dans la compréhension du milieu marin naturel et qui permettent d'appréhender qualitativement et quantitativement son anthropisation en cours. Cet enseignement transversal vise à comprendre les processus physiques, chimiques et biologiques (en particulier le rôle des microorganismes) qui structurent les écosystèmes et régulent les grands cycles biogéochimiques de l'océan. Le contexte des changements climatiques et en particulier la perturbation du cycle du carbone anthropogéniques seront abordés.				
Prérequis :				
Bases en chimie, biologie, océanographie				
Programme :				
<p>Partie I. Plusieurs éléments seront abordés afin de présenter les notions clés de la structuration et composition des écosystèmes marins, en particulier a) la diversité des organismes (des virus aux poissons) y vivant, b) la diversité des habitats (côtiers, pélagiques, profonds, etc.), et c) les paramètres biotiques (prédatation, parasitisme, symbioses, etc.) et abiotiques (ex. température) structurant ces communautés. L'enseignement donnera également les notions de bases relatives à l'échantillonnage (ex. outils, méthodes, etc.) de ces écosystèmes.</p> <p>Partie II. Une seconde partie sera dévolue aux notions élémentaires des cycles biogéochimiques (C, N, P, S, Si) et de l'eau dans les enveloppes fluides de la Terre. Les échanges de CO₂ entre l'atmosphère, l'océan de surface, de fond et les sédiments seront abordés par une vision physico-chimique (pompe de solubilité) puis biotique (pompe biologique) avec des notions des facteurs contrôlant l'exportation des flux de carbone particulaire. L'émergence et l'impact des organismes planctoniques dits biominéralisateurs (coccolithophoridés, foraminifères, diatomées, radiolaires) sur ces grands cycles seront explicités dans le cadre d'une vision intégrative des interactions « Environnement – Vie ».</p>				
Bibliographie :				
[1] S. Frontier, D. Pichod-Viale, A. Leprêtre, Dominique Davout, Christophe Luczak. Ecosystèmes. Structure, fonctionnement, évolution. Dunod, 4ème édition, Paris., 558p., 2008, 4ème édition				
[2] J. L. Sarmiento & N. Gruber, Ocean Biogeochemical Dynamics, , Princeton University Press, 503 p.				
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu				

5.5.2 Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales

Techniques d'expression écrite et orale (communication et management)

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00				
Enseignant responsable	A. SIMONET							
Objectifs : Maîtrise des techniques d'expressions écrites en synthèse - analyse.								
Prérequis : Module COM CP1								
Programme : - Notions de synthèse : valeur et objectif différents entre analyse et synthèse, enjeux de la synthèse comme outil de communication, qualités d'une synthèse (fiabilité, impact et logique), - Rédaction de compte-rendu de réunion								
Bibliographie : Presse de vulgarisation scientifique								
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu								

Monde du travail (Droit et sociologie du travail)

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00				
Enseignant responsable	C. HOUNSA							
Objectifs : Rapports entre la formation, l'acquisition des savoirs faire et les modes d'organisation des appareils de production Initiation aux aspects juridiques et organisationnels du monde du travail								
Prérequis : Aucun								
Programme : - Les rapports entre formation et classification professionnelles : des « Lois Parodi » à la gestion participative proposée par Hetzel, - Sociologie des diplômes et pratiques de recrutement : procédures – repères – caractères de l'offre – le marché du travail - Droits et organisation du travail : les règles et leurs modes d'application								
Bibliographie : [1] Technomordus, Technoexclus ? Vivre et travailler à l'ère du numérique, Yves Lasfargues, Paris : Ed. d'organisation, 2000. [2] Méta-organisation, les modèles d'entreprise créateurs de valeur, Denis Ettighoffer et Pierre Van Beneden, Ed. du Village mondial, Paris, 2000 [3] Le Travail au XXI siècle, mutation de l'économie et de la société à l'ère des autoroutes de l'information, Gerard Blanc (Ed), Dunod : Paris, 1995 [4] Reynaud, Eyraud, Paradeise, Saglio (Eds), Le système de relations professionnelles, Paris, Les Presses du CNRS, 1990								
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu								

Projet personnel et professionnel

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00			
Enseignant responsable	Y. ACHMANI						
Objectifs : Comprendre son parcours et Anticiper son cursus par la découverte de l'entreprise et du métier d'ingénieur dans les 4 spécialités ingénieries de l'école (info, GI, GEE, Agro).							
Prérequis : Aucun							
Programme : Une visite d'entreprise est prévue. Au travers d'exercices, l'étudiant sera amené à observer le marché de l'emploi et en faire son analyse.							
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu							

Activités artistiques ou culturelles (Visions d'avenir)

	Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00			
Enseignant responsable	T. CONINX						
Objectifs : - Comprendre le fonctionnement de la science-fiction comme genre dans la littérature, la bande dessinée et le cinéma - Savoir expliquer en quoi toute œuvre de science-fiction est profondément enracinée dans l'époque où elle est produite et comment elle exprime les angoisses de son époque							
Prérequis :							
Programme : - Étude de quelques œuvres classiques comme : <i>Le meilleur des mondes possibles</i> (littérature), <i>Fahrenheit 451</i> (littérature et cinéma), <i>Transperceneige</i> (bande dessinée et cinéma), <i>2001, L'odyssée de l'espace</i> (cinéma), <i>Soleil vert</i> (cinéma).							
Bibliographie : [1] M. Chion. Les films de science-fiction, Cahiers du cinéma, 2008. [2] R. Moine. Les genres au cinéma, Colin, 2008.							
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu							

5.5.3 Ouverture Internationale

LV1 Anglais (Focus on Oral Productive Skills)

	Coefficient : 2	CM : 00H00	TD : 30H00	TP/Projet : 00H00			
Enseignant responsable	G. FORTUNI et A. PODVIN						
Objectifs :							
<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la compréhension orale par le biais d'écoutes audios et vidéos, - Mise en place d'activités pratiques pour améliorer la compréhension orale et l'expression : jeux de rôles, travail en binômes et en groupes, jeux de communications - Sensibiliser les étudiants aux prononciations différentes, - Améliorer la prononciation des étudiants. - Préparation au TOEIC (avec un score demandé de 550 points). 							
Prérequis :							
Modules ANG CP1							
Programme :							
<ul style="list-style-type: none"> - Ateliers de mise en situation (thèmes préparés à l'avance) et de débats, - Compréhension audio et vidéo provenant de la presse et semi-spécialisée, - Mise en place de QCM pour évaluer les niveaux en grammaire, vocabulaire et construction de phrases (perspective : Cles, TOEIC, TOEFL et First Certificate of Cambridge) 							
Bibliographie :							
<ul style="list-style-type: none"> - BBC world, Skynews, the Internet. - English Grammar in Use, Cambridge University Press - New Scientist, Scientific American, The Times, Newsweek 							
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu							

5.5.4 Stages

Stage de découverte de l'entreprise

	Coefficient : 2	Cours : 00H00	TD : 00H00	TP/Projet : 140H00			
Enseignant responsable	R. LHERBIER						
Objectifs :							
Découvrir la réalité industrielle en tant qu'opérateur pour mieux en comprendre le contexte et l'intégrer dans les futures missions de l'ingénieur.							
Programme :							
La recherche de stage est à l'initiative de l'étudiant.							
Le stage ouvrier consiste en :							
<ul style="list-style-type: none"> - fonction d'opérateur (ligne de production, contrôles qualité...). 							
L'étudiant se rend ainsi compte par lui-même du travail effectué par le personnel : tâches parfois répétitives, conditions de travail (rythme, température des locaux, horaires), responsabilités, etc.							
<ul style="list-style-type: none"> - fonction d'observateur 							
Le stage ouvrier permet au stagiaire à la fois de s'intégrer dans une équipe de travail et d'avoir une vue d'ensemble de l'entreprise : les différentes fonctions du personnel, leurs relations, l'organisation de l'entreprise en interne et vis-à-vis de ses clients et fournisseurs.							
Modalités d'évaluation : rapport écrit + soutenance orale							