

ÉCOLE D'INGÉNIEURS DU LITTORAL CÔTE D'OPALE

Guide des Études

2025 – 2026

Cycle Préparatoire Intégré



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 (Test Of English for International Communication).....	8
1.4.3	Autres langues vivantes	9
2	Structure des enseignements	10
2.1	Première année du Cycle Préparatoire Intégré (CP1).....	10
2.2	Deuxième année du Cycle Préparatoire Intégré (CP2) – spécialité Informatique, Génie industriel et Génie énergétique et environnement	15
2.3	Deuxième année du Cycle Préparatoire Intégré (CP2) – spécialité Agroalimentaire	18
3	Projets et stages	20
3.1	Projets	20
3.2	Stages	20
4	Modalités d'évaluation et de contrôle des connaissances.....	22
4.1	Evaluation et contrôle des connaissances	22
4.1.1	Calendrier.....	22
4.1.2	Examens.....	23
4.1.3	Commission Pédagogique Paritaire (CPP)	23
4.1.4	Jury.....	24
4.2	Règles de calcul des moyennes.....	24
4.2.1	Moyenne des ECUE	24
4.2.2	Moyenne des UE	25
4.2.3	Moyenne semestrielle.....	25
4.2.4	Moyenne annuelle	25
4.2.5	Vie de l'École	25
4.2.6	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques.....	25
4.3	Règles de calcul des résultats	26
4.3.1	Validation des UE.....	26
4.3.2	Validation des semestres	27
4.3.3	Capitalisation	27
4.3.4	Validation du stage et des projets	27
4.3.5	Validation de l'année	27
4.4	Semestre ou année non validée à l'issue de la première session.....	28
4.5	Epreuves de deuxième session	28
4.6	Année non validée à l'issue de la deuxième session	28
4.7	Redoublement.....	29

4.8	Procès-verbaux d'examens et bulletins	29
5	Descriptif des Eléments Constitutifs des Unités d'Enseignement.....	31
5.1	Première année du Cycle Préparatoire (CP1) – semestre S1.....	31
5.1.1	<i>Sciences de Base</i>	31
5.1.2	<i>Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales</i>	39
5.1.3	<i>Ouverture Internationale</i>	41
5.3	Première année du Cycle Préparatoire (CP1) – semestre S2.....	42
5.3.1	<i>Sciences de Base</i>	42
5.3.2	<i>Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales</i>	49
5.3.3	<i>Ouverture Internationale</i>	51
5.3.4	<i>Projets et stages</i>	52
5.4	Deuxième année du Cycle Préparatoire (CP2) – semestre S3	52
5.4.1	<i>Sciences de Base, Sciences de Spécialité</i>	52
5.4.2	<i>Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales</i>	62
5.4.3	<i>Ouverture Internationale</i>	64
5.4.4	<i>Projets et stages</i>	64
5.5	Deuxième année du Cycle Préparatoire (CP2) – semestre S4	65
5.5.1	<i>Sciences de Base, Sciences de Spécialité</i>	65
5.5.2	<i>Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales</i>	73
5.5.3	<i>Ouverture Internationale</i>	75
5.5.4	<i>Stages</i>	76

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 MIKOLAJCZAK 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 : Julie WETZER cycleprepa1-dk@eilco.univ-littoral.fr – 03 28 23 68 43
- Directeur des études de la deuxième année du Cycle Préparatoire Intégré (CP2), site de Calais : Wilfried CHEVALIER cycleprepa2-cl@eilco.univ-littoral.fr – 03 21 46 58 65
- Directeur des études de la première année du Cycle Préparatoire Intégré (CP2), site de Dunkerque : Antony ROUCOU cycleprepa2-dk@eilco.univ-littoral.fr – 03 28 23 76 37
- 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 Élément 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 ECU 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 8 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.

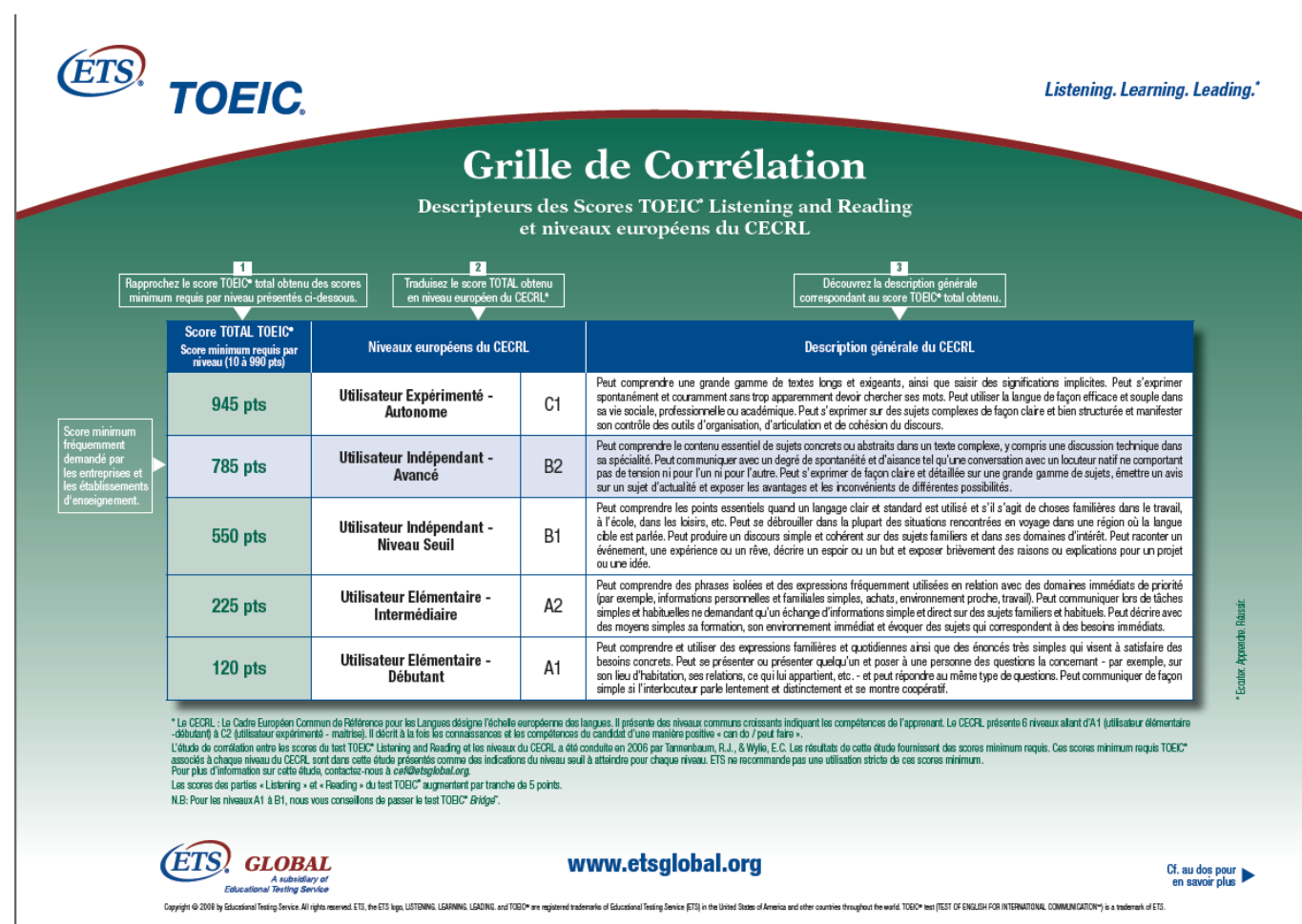


Figure 1 : grille de corrélation.

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 trois 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 les possibilités : Allemand, Chinois, Italien, Espagnol, Néerlandais...

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.	Autre	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	
	Algorithmes 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		20				20		
	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		28		2		30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI1	0	48	0	2		50		3
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						½ 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.	Autre	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		13
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		10
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		28		2		30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI2	0	48	0	2		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.	Autre	Total		
SB1 : Mathématiques et informatique (Sciences de Base)	Mathématiques 1.1 (Analyse)	12	16		2		30	3	
	Mathématiques 1.2 (Algèbre)	14	14		2		30	3	
	Algorithmes 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 (pré-requis en mathématiques)		30				30		
	Harmonisation (pré-requis en Informatique)		10				10		
	Aide à la réussite		30				30		
	Total SB1	52	54	34	10		150		12
SB2 : Biologie et Chimie (Sciences de Base)	Biologie cellulaire	20	7	6	2		35	1	
	Biologie structurale	20	6	12	2		40	1	
	Biologie animale	18	6	9	2		35	1	
	Architecture et transformation de la matière	14	14		2		30	1	
	Total SB2	72	33	27	8		140		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		28		2		30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI1	0	48	0	2		50		3
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						½ j/s.		Bonus
TOTAL							400		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.	Autre	Total		
SB3 : Mathématiques et informatique (Sciences de Base)	Mathématiques 2.1 (Algèbre linéaire)	20	18		2		40	4	
	Mathématiques 2.2 (Analyse)	18	20		2		40	4	
	Mathématiques 2.3 (Probabilités)	14	14		2		30	3	
	Algorithme et programmation en Python 2	4	6	18	2		30	3	
	Projet en informatique					30	30	2	
	Aide à la réussite		30				30		
	Total SB3	56	58	18	8		170		13
SB4 : Biologie et Chimie (Sciences de Base)	Génétique mendélienne et cellulaire	10	10	8	2		30	1	
	Physiologie cellulaire animale	10	10	8	2		30	1	
	Histo-cytologies animale et végétale	16		12	2		30	1	
	Transformations chimiques en solution aqueuse	12	8	8	2		30	1	
	Total SB4	48	28	36	8		120		10
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		28		2		30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI2	0	48	0	2		50		3
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						½ j/s.		Bonus
TOTAL							400		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.	Autre	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	
	Algorithmique et programmation en Python 3	12		16	2		30	3	
	Aide à la réussite		20				20		
	Total SB5	54	42	16	8		120		9
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	
	Projet en électronique, automatique et informatique industrielle					30	30	1	
	Total SB6	36	44	24	6		110		10
SS1 (Sciences de Spécialité)	Pré-orientation (au choix)								
	<i>Informatique</i>								
	Analyse de données avec python	7	6	6	1		20	1	
	Traitement automatique de données sur tableur	7	6	6	1		20	1	
	<i>Génie industriel</i>								
	Fabrication additive et impression 3D	4		16			20	1	
	Matériaux	7	8	4	1		20	1	
	<i>Génie énergétique et environnement</i>								
	Energie chimique	7	6	6	1		20	1	
	Réactivité (Cinétique et Catalyse)	7	6	6	1		20	1	
	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	
	Transition écologique pour un développement soutenable (TEDS)		15				15	1	
	Total SHEJS3	0	60	0	0		60		4
OI3 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		28		2		30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI3	0	48	0	2		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.	Autre	Total		
SB7: Mathématiques et informatique (Sciences de Base)	Mathématiques 4.1 (Analyse)	14	14		2		30	2	
	Mathématiques 4.2 (Calcul numérique)	20	18		2		40	3	
	Mathématiques 4.3 (Géométrie)	14	14		2		40	2	
	Introduction au langage C	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	
	Electronique 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	1	
	Projet multidisciplinaire (GEE, INFO, GI)					30	30	1	
	<i>Génie industriel</i>								
	Mécanique: énergétique du solide	7	8	4	1		20	1	
	Projet multidisciplinaire (GEE, INFO, GI)					30	30	1	
	<i>Génie énergétique et environnement</i>								
	Interaction lumière/matière - fondements et applications	7	6	6	1		20	1	
	Projet multidisciplinaire (GEE, INFO, GI)					30	30	1	
	Total SS2	7	6	6	1		50		4
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	
	Transition écologique pour un développement soutenable (TEDS)		15				15	1	
	Total SHEJS4	0	60	0	0		60		4
OI4 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		28		2		30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	1	
	Total OI4	0	48	0	2		50		3
Stages	Stage « Découverte de l'entreprise »					140	140		2
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						½ 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)						Coeff.	ECTS
		CM	TD	TP	Eval.	Autre	Total		
SB5 : Mathématiques, Informatique, Physique, Chimie (Sciences de Base)	Mathématiques 3.1 (Analyse)	14	14		2		30	2	
	Mathématiques 3.2 (Algèbre)	10	18		2		30	2	
	Mathématiques 3.3 (Fonction de plusieurs variables)	6	8		1		15	1	
	Algorithmique et Programmation en Python 3	12		16	2		30	2	
	Traitement automatique de données sur tableur	7	6	6	1		20	1	
	Energie chimique	7	6	6	1		20	1	
	Réactivité (Cinétique et catalyse)	7	6	6	1		20	1	
	Aide à la réussite S3		20				20		
	Total SB5	63	58	34	10		165		13
SS1 : Biochimie et microbiologie (Sciences de Spécialité)	Biologie végétale	15	4	9	2		30	2	
	Bactériologie et virologie	15	5	8	2		30	2	
	Biochimie métabolique	15	5	8	2		30	2	
	Division cellulaire et génome	8	3	3	1		15	1	
	Projet en biologie					30	30	2	
	Total SS1	53	17	28	7		135		10
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	
	Transition écologique pour un développement soutenable (TEDS)		15				15	1	
	Total SHEJS3		60				60		4
OI3 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais S3		28		2		30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...) S3		20				20	1	
	Total OI3		48		2		50		3
Bonus S3	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						1/2 j/s		Bonus
TOTAL							410		30

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

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Coeff.	ECTS
		CM	TD	TP	Eval.	Autre	Total		
SB6 : Mathématiques, Informatique et Physique (Sciences de Base)	Mathématiques 4.1 (Analyse)	10	18		2		30	3	
	Mathématiques 4.2 (Calcul numérique)	10	8		2		20	2	
	Biostatistiques	7	6	6	1		20	2	
	Technologies internet	7	6	6	1		20	2	
	Thermodynamique	14	12	12	2		40	3	
	Interactions lumière/matière - fondements et applications	7	6	6	1		20	2	
	Aide à la réussite S4		20				20		
	Total SB6	55	56	30	9		150		11
SS2 : Enzymologie, microbiologie des eucaryotes, physiologie végétale et chimie organique (Sciences de Spécialité)	Enzymologie et génie enzymatique	7	6	6	1		20	2	
	Micro-organismes eucaryotes	7	9	3	1		20	2	
	Physiologie végétale	18	8	12	2		40	4	
	Chimie organique	7	6	6	1		20	2	
	Projet multidisciplinaire					30	30	3	
	Total SS2	39	29	27	5		130		10
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	
	Transition écologique pour un développement soutenable (TEDS)		15				15	1	
	Total SHEJS4		60				60		4
OI4 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais S4		28		2		30	2	
	LV2 (Allemand, Espagnol...) S4		20				20	1	
	Total OI4		48		2		50		3
Bonus S4	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						1/2 j/s		Bonus
Stages	Stage « Découverte de l'entreprise »				140		140		2
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 Alternance et Relations Entreprises (ARE) 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 ECU 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.

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	2 ^{ème} session	Examens de 1 ^{ère} session et contrôle continu	2 ^{ème} session
septembre – janvier	avril – mai	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	février - mars	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, ou à toute autre évaluation constituant l'unique évaluation d'un ECUE, l'élève ingénieur obtiendra provisoirement la note de 00/20 à l'ECUE 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 examinées 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.**

Dans le cas où la commission de discipline de l'Université prononce la nullité d'un examen, l'élève ingénieur obtiendra la note de 00/20 à cet examen. La moyenne d'ECUE sera calculée à partir des autres notes de contrôle obtenues. Dans ce cadre, si l'étudiant a également passé une autre session d'examen dans cet ECUE, la note obtenue lors de cette autre session ne sera utilisée ni pour le calcul de la moyenne d'ECUE, ni pour le calcul de la moyenne et la validation de l'UE et de l'année.

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.

	PARTIE THÉORIQUE			PARTIE PRATIQUE			
Type de contrôle	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 Épreuves 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 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.**
- **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 Langues Vivantes, 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	INFO/GI/GEE : CM : 14H00 AGRO : CM : 12h00	INFO/GI/GEE : TD : 14H00 AGRO : TD: 16h00	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 Polynômes (racines, factorisation) 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 : 20H00 (Info, GI, GEE) TD : 30H00 (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 : - Rappels sur les fonctions trigonométriques (Cercle trigonométriques. Formules importantes. - Résolution d'équations trigonométriques simples) - Rappels sur les nombres complexes (Forme algébrique, trigonométrie 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			
Bibliographie : [1] Manuel de Mathématiques Terminale S , Emmanuel Levet. [2] Maple : Son bon usage en mathématiques ; Philippe Dumas & Xavier Gourdon.			
Modalités d'évaluation :			

Harmonisation informatique :

	CM : 00H00	TD : 10H00 (Agro)	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable (Calais)	G.FROMANT		
Objectifs : - Découvrir l'environnement informatique - Manipuler un ordinateur - Découverte des systèmes d'exploitation et navigation - Environnement logiciel - Outils de bureautique (traitement de texte, mails, outils propres à l'école comme CloudEilco) - Se familiariser à un environnement de développement avec la découverte du langage Python 3			
Prérequis : Aucun			
Programme : - Ordinateur et les éléments qui le composent - Environnement Windows (navigation, architecture, Logiciel/applications, fichiers et formats, réseaux) - Internet (Navigation, CloudEilco, Mails) - Bureautique (Tableau et traitement de texte, format PDF) - Bases de la programmation en Python (IDE Thonny, Instruction et compilation, manipulation de types de base, notion d'algorithmique)			
Bibliographie : [1] B. Cordeau, L. Pointal, Python 3, Dunod [2] Pierre Pisieux, Le langage Python : Python 3 par la pratique avec exercices corrigés , Ellipse			
Modalités d'évaluation :			

Optique géométrique

Coefficient : 1 (Info, GI, GEE) Coefficient : 2 (Agro)	CM : 10H00	TD : 10H00	TP/Projet : 08H00
Enseignant responsable (Calais)	S. MIKOLAJCZAK		
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>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 unités du système international et l'analyse dimensionnelle Les différentes erreurs possibles Comment évaluer une incertitude, propagations des incertitudes Méthodologie Instrumentation et capteurs			
Bibliographie : [1] Notion de métrologie. Frédéric TAILLADE, Laboratoire Centrale des Ponts et Chaussées – Paris , Techniques de l'ingénieur.			
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle TP			

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> - Tension, Courant, Puissance, Loi d'Ohm - Valeurs moyennes et efficaces - Puissances - Notion d'Impédance complexe - Relation temps fréquence <u>Analyse de circuits :</u> - 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			
Bibliographie : [1] Granjan Yves. Exercices et problèmes d'électricité générale. Dunod, Sciences sup. [2] Science de l'ingénieur- Jean-Pierre Faroux. Electrocinetique et électronique : cours et 93 exercices corrigés. Dunod			
Modalités d'évaluation : 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			
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			

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	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 appréhender 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			

Biologie cellulaire :

Coefficient : 1	CM : 20H00	TD : 7H00	TP : 6H00
Enseignant responsable	M. MAGNIN-ROBERT		
Objectifs : Cet enseignement vise à acquérir des notions fondamentales sur la structure et le fonctionnement 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 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			

Biologie structurale :

Coefficient : 1	CM : 20H00	TD : 6H00	TP: 12h00
Enseignant responsable	A. HADJ SAHRAOUI		
Objectifs : Cet 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. - Glucides - Lipides - Protéines - Acides nucléiques			
Bibliographie : [1] Lehninger [2] Stryer [3] Biochimie dynamique			
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes-Rendus de TP			

Biologie animale :

Coefficient : 1	CM : 18H00	TD : 6H00	TP : 9H00
Enseignant responsable	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.			
Prérequis : Avoir des connaissances en biologie et histologie			
Programme : Cours abordant les grandes divisions des Métazoaires, leurs caractéristiques anatomiques et physiologiques. Les structures anatomiques et les fonctions du vivant sont étudiées en TP par de la dissection animale.			
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+ Comptes-Rendus de TP			

5.1.2 Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales

Fondamentaux de la communication

Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable (Calais)	S. HENRY		
Enseignant responsable (Dunkerque)	N. GUIRAT		
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, L. TAWK		
Enseignant responsable (Dunkerque)	A. DEGUINE		
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 soutenable dans les thématiques du changement climatique , la biodiversité et les ressources et leur disponibilité.			
Prérequis : Aucun			
Programme : Introduction générale aux limites planétaires et aux enjeux globaux (climat, biodiversité, ressources). Fresque du climat (atelier collaboratif). Pollution et changements environnementaux. Changement climatique : causes, conséquences, adaptation et atténuation. Biodiversité : fonctionnement des écosystèmes, pressions anthropiques et services écosystémiques. Les ressources : enjeux de disponibilité, d'exploitation et de durabilité. Présentation orale des étudiants sur un thème lié aux enjeux de durabilité.			
Bibliographie :			
Modalités d'évaluation : Présentation orale			

5.1.3 Ouverture Internationale

LV1 Anglais 1

Coefficient : 2	CM : 00H00	TD : 28H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable	G. FORTUNI et A. PODVIN		
Objectifs : - 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 : - 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 : BBC World News BBC Learning English British Council Science Daily			
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu			

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)	J. WETZER		
Enseignant responsable (Dunkerque)	L. VERSCHEURE		
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 : 20H00 (INFO, GI, GEE) CM : 18H (AGRO)	TD : 18H00 TD : 20h00 (AGRO)	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 : <i>Statistique descriptive</i> - Séries statistiques à une variable. Partie 2 : <i>Dénombrement et probabilités</i> - Dénombrement : combinaison, arrangement - Espaces probabilisés : évènements indépendants, - Probabilités conditionnelles : formule des probabilités totales, formule de Bayes Partie 3 : <i>Variables aléatoires</i> - 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 Dreesbeke (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, équipotentiels, 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 + Compte-rendu TP			

Mécanique du solide – liaisons et statique

Coefficient : 1	CM : 10H00	TD : 10H00	TP/Projet : 08H00
Enseignant responsable (Calais)	S. MIKOLAJCZAK		
Enseignant responsable (Dunkerque)	B. ABDEREZZAK		
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>Equilibre 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, déphaseur, 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			

Algorithmme et programmation en Python 2

Coefficient : 2 (INFO, GI, GEE) Coefficient : 3 (AGRO)	CM : 06H00 (INFO, GI, GEE) CM : 04h00 (AGRO)	TD : 06H00	TP/Projet : 16H00 (INFO, GI, GEE) TP/Projet : 18H00 (AGRO)
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'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 + Evaluation TP			

Transformations chimiques en solution aqueuse

Coefficient : 1	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 khôlles en chimie Editions ELLIPSES			
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu			

Histo-cytologies animale et végétale :

Coefficient : 1	CM : 16H00	TD : 00H00	TP : 12H00
Enseignant responsable	H. BENACHOUR, M. MAGNIN-ROBERT		
Objectifs : Cette UE vise à acquérir les notions fondamentales de l'anatomie microscopique humaine/animale (caractéristiques des cellules et des tissus), et d'appréhender les caractéristiques générales des cellules et des tissus composant l'appareil végétatif des végétaux supérieurs (Spermaphytes).			
Prérequis : Structure et fonctionnement des cellules (semestre 1)			
Programme : Histologie Animale : Caractéristiques structurales et fonctionnelles des cellules et des tissus de l'organisme animal/humain (tissus épithélial, conjonctif commun, osseux, cartilagineux, adipeux, musculaire, nerveux, et sanguin). Au cours des séances de travaux pratiques, les étudiants pourront décrire et identifier les caractéristiques cellulaires et tissulaires à partir de coupes histologiques au microscope optique. Histologie Végétale : Caractéristiques de la cellule végétale ; descriptions de la fonction et de la structure des tissus primaires et secondaires chez les végétaux ; croissance et développement des Spermaphytes : la graine, la germination, mise en place des tissus primaires et secondaires et des organes.			
Bibliographie : 1. Histologie, bases fondamentales (2008), B. Macé. Édition Omniscience 2. Atlas d'histologie fonctionnelle de Wheater (2015), B. Young. Éditions De Boeck 3. Biologie végétale (2014), P.H. Raven, R.F. Evert, S.E. Eichhorn, 3ème édition, deBoeck 4. 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 + Comptes-rendus de TP			

Physiologie Cellulaire Animale :

Coefficient : 1	CM : 10H00	TD : 10H00	TP : 8H00
Enseignant responsable	D. LETERME, H. DEVANNE		
Objectifs : Cet enseignement vise à acquérir une vision précise du fonctionnement des cellules nerveuses			
Prérequis : UE « Biologie cellulaire »			
Programme : ● Excitabilité et conductibilité des cellules nerveuses, transmission synaptique ● Organisation générale de la motricité volontaire et réflexe ● Organisation en Unités Motrices ● Synapse neuromusculaire ● Couplage excitation-contraction ● Propriétés biomécaniques des muscles squelettiques			
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, Le cerveau à tous les niveaux (https://lecerveau.mcgill.ca), Principles of Neural Science (McGraw Hill)			
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu			

Génétique mendélienne et cellulaire

Coefficient : 1	CM : 10H00	TD : 10H00	TP : 08H00
Enseignant responsable	C. CHAUVEAU, L. TAWK		
Objectifs : Ce cours a pour objectif de comprendre les mécanismes de transmission des caractères héréditaires chez les êtres vivants. Il vise à expliquer les lois de Mendel et à les relier aux processus cellulaires comme la mitose, la méiose et la fécondation.			
Prérequis : -			
Programme : -Comprendre les lois de l'hérédité formulées par Mendel - Relier les phénomènes génétiques à des processus cellulaires (mitose, méiose, fécondation) - Maîtriser le vocabulaire génétique de base (gène, allèle, génotype, phénotype...)			
Bibliographie :			
Modalités d'évaluation : Control continu+ examen final+ compte rendu TP			

5.3.2 Sciences Humaines, Economique, Juridiques et Sociales

Fondamentaux de la communication (S'exprimer à l'oral)

Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable (Calais)	S. HENRY		
Enseignant responsable (Dunkerque)	N. GUIRAT		
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 : - 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 : - 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. TACHAFINE		
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 : Appréhender les dimensions sociales, économiques et politiques d’une transition juste et équitable . Comprendre les enjeux liés aux Objectifs de Développement Durable (ODD) et aux limites planétaires. Développer l’esprit critique et collaboratif à travers un projet collectif.			
Prérequis : Aucun			
Programme : La transition juste et équitable : enjeux sociaux, économiques et environnementaux. Présentation des Objectifs de Développement Durable et introduction aux limites planétaires. Projet en groupe : réalisation d’un poster sur la réhabilitation d’une friche industrielle. Sortie pédagogique : visite d’un site naturel/industriel et étude de la biodiversité.			
Bibliographie :			
Modalités d’évaluation : Contrôle Continu + Présentation d’un poster			

5.3.3 Ouverture Internationale

LV1 Anglais (English Language 2)

Coefficient : 2	CM : 00H00	TD : 28H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable	G. FORTUNI et A. PODVIN		
<u>Objectifs :</u> - 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.			
<u>Prérequis :</u> Module ANG S1			
<u>Programme :</u> - 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.			
<u>Bibliographie :</u> BBC World News BBC Learning English British Council Science Daily			
<u>Modalités d'évaluation :</u> 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 (Calais)	K. JBILOU		
Enseignant responsable (Dunkerque)	H. SADOK		
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. Arnaudès, 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 (INFO, GI, GEE) CM : 10H00 (AGRO)	TD : 14H00 (INFO, GI, GEE) TD : 18H00 (AGRO)	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable (Calais)	K. JBILOU		
Enseignant responsable (Dunkerque)	H. SADOK		
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. Parcours Info, Gi, Gee : réduction de Joran Applications aux systèmes différentiels et aux suites récurrentes. (pour tous)			
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 : 2 (INFO, GI, GEE) Coefficient : 1 (AGRO)	CM : 14H00 (INFO, GI, GEE) CM : 6H00 (AGRO)	TD : 14H00 (INFO, GI, GEE) TD : 8H00 (AGRO)	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable (Calais)	A. BOUHAMIDI		
Enseignant responsable (Dunkerque)	T. GENSANE		
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. Parcours INFO, GI, GEE : 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 R^n , 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		
Objectifs : Avoir les outils pour comprendre, modéliser et exploiter les phénomènes ondulatoires de la lumière (diffraction, interférences, polarisation), essentiels à la conception et à l'analyse des systèmes optiques modernes.			
Prérequis : Optique géométrique (construction d'images, réfraction et réflexion).			
Programme : <u>Introduction à l'optique ondulatoire</u> : limites de l'optique géométrique, phénomènes expliqués par l'optique ondulatoire <u>Chapitre 1 – Diffraction</u> : description qualitative de la diffraction d'une onde, principe de Huygens-Fresnel, diffraction de Fraunhofer, intensité de la figure de diffraction, diffraction par une fente, diffraction par un trou circulaire, critère de Rayleigh. <u>Chapitre 2 – Onde plane progressive monochromatique</u> : onde progressive et onde stationnaire, champ électrique associé à une onde plane progressive monochromatique, définition du front d'onde, onde sphérique, périodicité temporelle et spatiale, vitesse de phase, chemin optique, énergie et intensité lumineuse. <u>Chapitre 3 – Interférences à 2 ondes : les fentes de Young</u> : superposition de deux ondes, conditions d'interférences, différence de marche et déphasage, contraste, ordre d'interférence, interférence, fentes de Young à l'infini, interférences en lumière blanche. <u>Chapitre 4 – Interférences à ondes multiples (couches minces)</u> : franges d'égale inclinaison, interférences en transition et en réflexion, interféromètre de Michelson, cohérence temporelle et spatiale, cohérence et largeur spectrale, franges d'égales épaisseurs. <u>Chapitre 5 – Polarisation de la lumière</u> : les états de polarisation de la lumière, loi de Malus, lame à retard 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 : Introduire et appliquer le principe fondamental de la dynamique dans des référentiels galiléens.			
Prérequis : ECUE Mécanique - statique du solide			
Programme : <u>Chapitre 1 : rappels de mécanique du solide de première année. Compléments</u> <u>Chapitre 2 : cinétique du solide</u> - Définitions : quantité de mouvement, moment cinétique, torseur cinétique - Matrice d'inertie, théorème de Huygens - Théorème de Koenig relatif au moment cinétique <u>Chapitre 3 : dynamique du solide</u> - Définitions : résultante dynamique, moment dynamique, torseur dynamique - Principe fondamental de la dynamique : théorème de la somme dynamique, théorème du moment dynamique - Théorème des actions mutuelles <u>TP :</u> Modélisation de systèmes mécaniques : - Application du principe fondamental de la dynamique - Résolution numérique des équations différentielles			
Bibliographie : [1] Introduction au savoir de l'ingénieur. Rappels de calcul vectoriel, cinématique, statique, cinétique, dynamique. Cours et exercices corrigés. Compléments Maple, François Marcy, Ellipses, Paris, 2002. [2] Mécanique 3, Yves Brémont et Paul Réocreux, Collection Sciences Industrielles, Ellipses, Paris 1998. [3] Mini-manuel de mécanique des solides. Cours+exos, Yves Berthaud, Cécile Baron, Fatiha Bouchelaghem, Jean-Loïc Le Carrou, Bruno Daunay et Eric Sulta, deuxième édition, Dunod, Paris 2014.			
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 : <u>Systèmes asservis</u> Modéliser, analyser et faire la synthèse de systèmes asservis continus Analyser une structure en boucle fermée à temps continu pour en déduire ses performances. Appréhender la notion de stabilité des systèmes. Concevoir des commandes analogiques et mettre en œuvre des correcteurs analogiques (type PID) sur un banc d'asservissement <u>Systèmes séquentiels</u> Maîtriser des techniques d'automatisation de processus industriels -Modéliser la commande séquentielle d'un système automatisé par le Grafcet			
Prérequis : Algèbre de Boole, Logique combinatoire et séquentielle. Connaissances mathématiques : intégrale et dérivée d'une fonction à variable réelle, les nombres complexes et les équations différentielles. Connaissances spécifiques : la transformée de Laplace et les tracés fréquentiels (plan de Bode et Nyquist)			
Programme : <u>Systèmes asservis</u> -Introduction des systèmes linéaires continus. Systèmes bouclés et notion d'asservissement. -Représentation des systèmes linéaires : Les systèmes de base (Intégrateur pur, 1 ^{er} ordre, 2 nd ordre, retard pur). Equations différentielles et fonction de transfert. Caractéristiques temporelles et fréquentielles (réponses impulsionnelles 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. <u>Systèmes séquentiels</u> - 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 <u>Travaux pratiques :</u> Identification et régulation d'un asservissement de position et de niveau. Conception et l'implantation de structures de commandes sur Automate Programmable Industriel.			
Bibliographie : [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.Jacomino, 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			

Algorithmique et programmation en Python 3

Coefficient : 3 (INFO, GI, GEE) Coefficient : 2 (AGRO)	CM : 12H00	TD : 00H00	TP/Projet : 16H00
Enseignant responsable (Calais)	D. ROBILLIARD		
Enseignant responsable (Dunkerque)	A. SOKOLOV		
Objectifs : L'objectif de ce cours est d'approfondir les notions vues lors deux précédents modules d'algorithmique et programmation en Python. On abordera le typage explicite (type hints) et la possibilité de documenter les modules via des interfaces utilisateurs typées. On examinera la notion implicite de référence / pointeur caché et son impact, ce qui introduit un concept nécessaire, tant pour la maîtrise de Python, que pour l'ECUE « Introduction au langage C » au S4. Enfin l'accent sera mis sur la vérification et la décomposition fonctionnelle du code avec les tests unitaires.			
Prérequis : Connaissances de base en programmation en langage Python			
Programme : <u>Partie 1</u> : Introduction au typage statique (outil MyPy) <u>Partie 2</u> : Modules en python et écriture/gestion d'interfaces <u>Partie 3</u> : Références et notion de pointeur, structures de données référencées/pointées <u>Partie 4</u> : Tests unitaires (utilisation du module unittest)			
Bibliographie : [1] B. Cordeau, L. Pointal, Python 3, Dunod [2] T. Cormen, C. Leiserson et R. Rivest, Introduction à l'algorithmique, 2ème édition, Edition Dunod [3] Pierre Pisieux, Le langage Python : Python 3 par la pratique avec exercices corrigés, Ellipse			
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP			

Analyse de données avec Python

Coefficient : 1	CM : 07H00	TD : 06H00	TP/Projet : 06H00
Enseignant responsable (Calais)	C. FONLUPT, G. FROMANT		
Enseignant responsable (Dunkerque)	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 : 1	CM : 07H00	TD : 6H00	TP/Projet : 6H00
Enseignant responsable (Calais)	T. BOUFAR		
Enseignant responsable (Dunkerque)	B. FORTIN		
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 + Evaluation TP			

Fabrication additive et impression 3D

Coefficient : 1	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 (Freecade) 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 : 1	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 : 1	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 : 1	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 Baume Corinne Gros (Auteurs) Editions ELLIPSES			
Modalités d'évaluation : Examen Final + Comptes Rendus de TP			

Division cellulaire et génome

Coefficient : 1	CM : 8H00	TD : 3H00	TP : 3H00
Enseignant responsable	L. TAWK		
Objectifs : L'objectif de ce module est de s'intéresser aux mécanismes mis en jeux lors de la division cellulaire et à l'étude du génome.			
Prérequis : Structure et fonctionnement des cellules (semestre 1)			
Programme : Etude de la réplication de l'ADN, étude du mécanisme de transcription et de son contrôle ainsi que la maturation de l'ARNm, la traduction, la régulation de la traduction et les modifications post-traductionnelles. En plus, le cours comporte une vue générale des principales techniques de biologie moléculaire.			
Bibliographie : Biologie cellulaire et moléculaire, 3e édition, Auteur : Karp, Editeur : De Boeck			
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Contrôle TP			

Biochimie métabolique :

Coefficient : 2	CM : 15H00	TD : 5H00	TP/Projet : 8H00
Enseignant responsable	T.GRARD		
Objectifs : Cet 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 • 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 + Comptes Rendus de TP			

Bactériologie et virologie :

Coefficient : 2	CM : 15H00	TD : 5H00	TP/Projet : 8H00
Enseignants responsables	P. ETHUIN, L.TAWK		
Objectifs : cet 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. La partie virologie introduit la nature et les caractéristiques des virus, agents infectieux non cellulaires. Il aborde leur structure, leur mode de réplication, ainsi que les grandes étapes du cycle viral. Il met l'accent sur l'importance des virus 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, extrêmophiles) 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 végétale

Coefficient : 2	CM : 15H00	TD : 4H00	TP/Projet : 9H00
Enseignants responsables	B. RANDOUX, M. MAGNIN-ROBERT		
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 et Physiologie Végétales (2019), S. MEYER, C. REEB, R. BOSDEVEIX, 3eme édition, Maloine Biologie Végétale (2014), P.H. RAVEN, R.F. EVERT, S.E. EICHHORN, 3ème édition, deBoeck Biologie Végétale (2010), J.-C. LABERCHE, 3ème édition, Dunod Atlas de Biologie Végétale (2008), J.-C. ROLAND, F. 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			

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 (Calais)	A.SIMONET		
Enseignant responsable (Dunkerque)	A. MICHEL		
Objectifs : Savoir convaincre les autres par l'argumentation.			
Prérequis : Modules COM11 et COM21			
Programme : - 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 (Calais)	C. HOUNSA		
Enseignant responsable (Dunkerque)	S. NUTTEN		
Objectifs : - 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 : - 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 : [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			

Transition écologique pour un développement soutenable (TEDS)

Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable	A. ROUCOU		
Objectifs : Identifier les enjeux liés aux déchets, aux sols et au recyclage. Comprendre les solutions et controverses autour du stockage et du recyclage. Explorer les leviers de décarbonation (stockage et valorisation du CO ₂). Découvrir le rôle du numérique et de l'IA dans la transition écologique à travers la manipulation de données. Développer un esprit critique par des ateliers collaboratifs et des débats.			
Prérequis : Module TEDS de CP1			
Programme : Fresque des déchets – cycles de vie et recyclage Fresque du sol Recyclage et controverses : comparaison des solutions techniques, limites, mini-débats Stockage de l'énergie Décarbonation : stockage et valorisation du CO ₂ . Atelier numérique & IA : exploitation de bases de données (CO ₂ , énergie, biodiversité) et visualisation des résultats			
Bibliographie :			
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 (Calais)	W. CHEVALIER		
Enseignant responsable (Dunkerque)	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 ingénieures 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 : 28H00	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 en électronique, automatique et informatique industrielle (GEE, INFO, GI)

Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 00H00	TP/Projet : 30H00
Enseignant responsable (Calais)	M. MASCOT		
Enseignant responsable (Dunkerque)	L. BURGNIES, B. ABDEREZZAK		
<u>Objectifs</u> :			
<u>Prérequis</u> :			
<u>Programme</u> :			
<u>Modalités d'évaluation</u> : Rapport écrit de mi-parcours + Rapport écrit + Soutenance orale			

Projet en biologie (AGRO)

Coefficient : 2	CM : 00H00	TD : 00H00	TP/Projet : 30H00
Enseignant responsable (Calais)	C. CHAUVEAU		
<u>Objectifs</u> :			
<u>Prérequis</u> :			
<u>Programme</u> :			
<u>Modalités d'évaluation</u> : 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 (INFO, GI, GEE) Coefficient : 3 (AGRO)	CM : 14H00 (INFO, GI, GEE) CM : 10H00 (AGRO)	TD : 14H00 (INFO, GI, GEE) TD : 18H00 (AGRO)	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable (Calais)	K. JBILOU		
Enseignant responsable (Dunkerque)	H. SADOK		
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 : <u>Partie 1 :</u> Séries de fonctions : convergence simple, convergence uniforme et convergence normale. <u>Partie 2 :</u> 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. <u>Partie 3 :</u> (Parcours Info, GI, GEE) 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 (Calcul numérique)

Coefficient : 3 (INFO, GI, GEE) Coefficient : 2 (AGRO)	CM : 20H00 (INFO, GI, GEE) CM : 10H00 (AGRO)	TD : 18H00 (INFO, GI, GEE) TD : 8H00 (AGRO)	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable (Calais)	K. JBILOU		
Enseignant responsable (Dunkerque)	H. SADOK		
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 (grands) systèmes linéaires. Quadrature numérique. Intégration numérique des équations différentielles. Projet en binôme (à rendre). Parcours INFO, GI, GEE : Résolution itérative des (grands) systèmes linéaires. Problèmes de valeurs propres (factorisation QR, méthode de la puissance)			
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			

Mathématiques 4.3 (Géométrie)

Coefficient : 2	CM : 14H00	TD : 14H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable (Calais)	K. JBILOU		
Enseignant responsable (Dunkerque)	T. GENSANE		
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			

Electromagnétisme

Coefficient : 3	CM : 14H00	TD : 12H00	TP/Projet : 12H00
Enseignant responsable (Calais)	G. MOURET		
Enseignant responsable (Dunkerque)	G. DHONT		
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. TP : 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 (Calais)	E. ALEKSEENKO		
Enseignant responsable (Dunkerque)	B. ABDEREZZAK		
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 : Partie 1 : Gaz parfait et passage aux fluides réels. Première principe, bilans d'énergie. Processus adiabatique. Partie 2 : Deuxième principe, bilans d'entropie. Changement d'états d'un corps pur. Partie 3 : Machines thermiques. Machines thermiques cyclique dithermes. TP : Compressibilité et liquéfaction d'un gaz, expérience de Clément-Désormes, mesure calorimétrique, vitesse du son, principe de Carnot.			
Bibliographie : [1] O. Cleyne. Thermodynamique de l'ingénieur. 2015. (Disponible sur le web) [2] E. Fermi, Thermodynamique, 1965 [3] I. Prigogin, 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 (Calais)	N. WALDHOFF		
Enseignant responsable (Dunkerque)	L. BURGNIES		
Objectifs : Avoir une culture de base de l'électrotechnique dans le milieu industriel.			
Prérequis : Notations complexes Modules Electrocinétique Electronique 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			

Introduction au langage C

Coefficient : 2	CM : 6H00	TD : 00H00	TP/Projet : 12H00
Enseignant responsable (Calais)	D. ROBILLIARD		
Enseignant responsable (Dunkerque)	A. SOKOLOV		
Objectifs : Présentation et mise en pratique des éléments fondamentaux du langage C selon la norme ISO99. On insistera sur les points nouveaux par rapport au langage Python vu précédemment dans le cursus : typage statique obligatoire, compilation explicite, pointeurs, allocations explicites			
Prérequis : Connaissances de base de l’algorithmique			
Programme :			
<u>Partie 1</u> : Notion de compilation et de typage statique, types élémentaires et enregistrements (struct), instructions et opérateurs usuels			
<u>Partie 2</u> : Structures de contrôle, fonctions et paramètres, portée des variables			
<u>Partie 3</u> : Pointeurs et tableaux, paramètres pointeurs, notion d’allocation et de tableau dynamique			
Bibliographie :			
[1] B.W. Kernighan, D. M. Ritchie, The C Programming Language 2nd Ed, Prentice-Hall, 1988.			
[2] JC. Tondo et S. Gimpel, Exercices corrigés sur le langage C - 2nd édition, Dunod			
C. Delannoy, Exercices en langage C, 2002			
Modalités d’évaluation : Examen Final + Contrôle Continu + Comptes Rendus de TP			

Technologies internet

Coefficient : 1 (INFO, GI, GEE) Coefficient : 2 (AGRO)	CM : 07H00	TD : 06H00	TP/Projet : 06H00
Enseignant responsable (Calais)	D. CAPITAINE		
Enseignant responsable (Dunkerque)	B. FORTIN		
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 : 1	CM : 07H00	TD : 08H00	TP/Projet : 04H00
Enseignant responsable	B. ABDEREZZAK		
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 : 1 (INFO, GI, GEE) Coefficient : 2 (AGRO)	CM : 07H00	TD : 06H00	TP/Projet : 06H00
Enseignant responsable	A. ROUCOU		
Objectifs : - Comprendre les fondements de l'interaction lumière-matière et les limites de la physique classique. - Maîtriser les bases de la description quantique des atomes et molécules et des processus d'absorption/émission de photons. - Connaître les principes de la spectroscopie moléculaire (électronique, vibrationnelle, rotationnelle). - Comprendre les phénomènes de radioactivité, leurs lois fondamentales. - Relier les concepts théoriques aux applications expérimentales et pratiques.			
Prérequis : -Bases de chimie-physique (molécules, niveaux d'énergie, loi des gaz parfaits, loi de Beer-Lambert...), optique géométrique et ondulatoire.			
Programme : <u>Chapitre 1 – La lumière et les limites de la physique classique</u> Phénomènes mettant en défaut la physique théorique classique (rayonnement du corps noir, effet photoélectrique, etc.) Description quantique de la matière (niveau d'énergie, phénomène d'émission spontanée et d'absorption d'un photon). <u>Chapitre 2 – La spectroscopie d'absorption moléculaire</u> Spectroscopie électronique, de vibration et de rotation (ordres de grandeurs, unités, gammes spectrales) Vibration d'une molécule diatomique (moment dipolaire, oscillateur harmonique, règles de sélection, anharmonicité, type de bande de vibration, population des niveaux d'énergie) Vibration des molécules polyatomiques (niveaux d'énergie, modes normaux, types de bandes) Comparaison entre la spectroscopie rotationnelle et vibrationnelle (moment dipolaire, rotation et résolution spectrale) Applications pour l'étude d'atmosphères planétaires en phase gazeuse et application pour l'étude de molécules biologiques ou de solides. <u>Chapitre 3 – La radioactivité</u> Stabilité et désintégration spontanée des atomes (vallée de la stabilité, loi de conservation d'une réaction nucléaire, désintégrations atomiques spontanées, radioactivité gamma, Pouvoir de pénétration des différentes radiations, Effets ionisants des radiations et conséquences physiques). Décroissance radioactive (loi de décroissance des noyaux radioactifs, temps de demi-vie radioactive, activité d'une source radioactive, bilan de masse et d'énergie d'une réaction nucléaire). Fission induite, fusion nucléaire, développements et défis actuels. Applications de la radioactivité en médecine et pour la datation au carbone 14. <u>TP :</u> mesure et analyse spectrale de sources lumineuses, étude cinétique par la loi de Beer-Lambert et applications de la bioluminescence (quinine, vitamine B2) dans des boissons.			
Bibliographie : -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 : 1 (INFO, GI, GEE) Coefficient : 3 (AGRO)	CM : 00H00	TD : 00H00	TP/Projet : 30H00
Enseignant responsable (Calais)	G. FROMANT		
Enseignant responsable (Dunkerque)	A. ROUCOU		
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 : Introductory Biological Statistics –RE Hampton, McGraw-Hill Science, 1993 - 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 –Cambrigde University Press –ISBN 978-0-521-54316-3 - Modern Statistics for the life Sciences-Grafen A. & Halls 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			

Micro-organismes eucaryotes

Coefficient : 2	CM : 7H00	TD : 9H00	TP : 3H00
Enseignants responsables	M.MAGNIN-ROBERT, B.RANDOUX		
Objectifs : L'objectif de cet ECUE vise à appréhender la diversité des micro-organismes eucaryotes (protistes) et d'acquérir des connaissances sur leurs caractéristiques			
Prérequis : ECUE de Structure et Fonctionnement des Cellules, ECUE de Cytologie-Histologie Végétale			
Programme : Cet ECUE visera à revenir sur la classification phylogénétique des eucaryotes avec un focus particulier sur les protistes (eucaryotes unicellulaires) et d'en distinguer les 3 groupes principaux : protozoaire, algues unicellulaires, mycètes. Ce cours vise à mieux comprendre leur structure cellulaire, leur mode de reproduction et leur rôle dans l'environnement, dans l'industrie ou dans la santé.			
Bibliographie : Brock (M.T. Madigan and J.M Martinko) Biology of microorganisms Larpent J.-P. :Mémento technique de microbiologie : micro-organismes eucaryotes et procaryotes : structure, métabolisme, systématique, applications industrielles, milieux de culture et réactifs			
Modalités d'évaluation : Examen Final + Contrôle Continu			

Enzymologie et génie enzymatique

Coefficient : 2	CM : 7H00	TD : 6H00	TP/Projet : 6H00
Enseignant responsable	T. GRARD		
Objectifs : L'objectif de cet ECUE est de décrire l'enzymologie michaelienne et l'enzymologie allostérique.			
Prérequis : Connaissances en biochimies structurale et métabolique			
Programme du cours : • 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 compétitive, non compétitive et incompétitive • Affinité et spécificité • Les enzymes allostériques • Les cascades régulatrices			
Programme des TD : Préparation aux travaux pratiques Exercices d'enzymologie michaelienne			
Programme des TP : Caractérisation d'une activité enzymatique : la trypsine			
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			

Physiologie végétale

Coefficient : 4	CM : 18H00	TD : 8H00	TP : 12H00
Enseignant responsable	J. FONTAINE, W. CHEVALIER		
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 : 7H00	TD : 6H00	TP/Projet : 6H00
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 : - 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, isomérisation de conformation, isomérisation de configuration			
Bibliographie : Les cours de Paul Arnaud - Cours de Chimie organique, Editions DUNOD			
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 (Calais)	A. SIMONET		
Enseignant responsable (Dunkerque)	A. MICHEL		
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 (Calais)	C. HOUNSA		
Enseignant responsable (Dunkerque)	S. NUTTEN		
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 (Calais)	W. CHEVALIER		
Enseignant responsable (Dunkerque)	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 ingénieures 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			

Transition écologique pour un développement soutenable (TEDS)

Coefficient : 1	CM : 00H00	TD : 15H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable	A. ROUCOU		
Objectifs : Développer une pensée critique sur les discours et sources liés aux enjeux environnementaux. Travailler en équipe sur des sujets de controverse et approfondir la méthodologie de recherche documentaire et l'analyse critique des sources. Relier les enjeux scientifiques aux débats sociétaux.			
Prérequis : Module TEDS de CP1			
Programme : Atelier collaboratif sur les limites planétaires Projet « controverse » : débat mouvant et discussion collective autour d'une question clivante. Analyse critique de discours : comparaison de rapports d'entreprise (RSE/ESG) et rapports scientifiques (ADEME, GIEC). Analyse critique des sources : recherche bibliographique guidée et évaluation de la qualité des sources. Projet tuteuré et rapport.			
Bibliographie :			
Modalités d'évaluation : Contrôle Continu			

5.5.3 Ouverture Internationale**LV1 Anglais (Focus on Oral Productive Skills)**

Coefficient : 2	CM : 00H00	TD : 28H00	TP/Projet : 00H00
Enseignant responsable	G. FORTUNI et A. PODVIN		
Objectifs : - 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 : - 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 : - 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	S. BAHRAMI		
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 : - 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. - 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			