Centrale Marseille

+ Formation ingénieur

+ Juin 2022

Programme de formation 2022-2023
Pour validation CE - CS - CA

École Centrale de Marseille
Pôle de l'Étoile
Technopôle de Château-Gombert
38, rue Frédéric Joliot-Curie
13451 Marseille Cedex 13

Vision

L'humanité fait face à des défis inédits, dans un monde de plus en plus complexe et interdépendant.
Pour y répondre, la science et la technique doivent être mises au service du bien commun. Les organisations ont donc besoin de nouvelles générations d'ingénieurs et de managers innovants, ouverts à la coopération et à l'international et empreints d'un grand sens des responsabilités.

Mission

Former, chercher, innover pour permettre à nos apprenants de devenir des managers scientifiques acteurs de la transformation des organisations et du monde

Positionnement

L'école d'ingénieurs engagée qui forme et transforme.

Valeurs

- L'exigence
- L'innovation
- La recherche du bien commun
- L'ouverture aux autres et au monde

Personnalité

- Créative et audacieuse
- Responsable
- Bienveillante / inclusive
- Authentique

Engagements

- Former des ingénieurs Centraliens avec le sens de l'engagement : généralistes de haut niveau scientifique et technique, experts dans le lancement et le pilotage de projets innovants et à forte culture internationale

- Cultiver une pédagogie pionnière et proposer à chaque apprenant le meilleur parcours mariant théorie et expérience pour l'accompagner dans sa transformation.

- Mener une politique de partenariats fondée sur des projets ambitieux et sélectifs (sur des critères d'innovation et de responsabilité) avec les entreprises et institutions dans l'écosystème territorial
- Développer la recherche et sa valorisation à l'échelle internationale et diffuser la culture scientifique

- Assurer notre mission de service public et fonder toutes nos actions sur les trois piliers :
  - Esprit d'innovation
  - Responsabilité Sociétale et Environnementale
  - Ouverture et coopération

Sommaire

Contexte 5
1. Présentation générale de la formation 5
2. L'ingénieur Centralien 6
3. Une spécificité Centrale Marseille : l'alternance intégrative 8
4. Le programme de formation 9
5. **La maquette de formation** 10

Contexte

Centrale Marseille a engagé en 2017 une transformation de ses rythmes d'apprentissage afin de dynamiser l'évolution de ses pédagogies.
Après avoir suivi un enseignement académique classique et vécu une motivation portée essentiellement par la pression d'un concours d'entrée à l'école, les élèves doivent transformer leurs représentations, et apprendre à se projeter sur un métier d'ingénieur qui peut prendre des formes multiples, en construisant un parcours avec un projet personnel et professionnel, qui ne se réduit pas à l'obtention d'un diplôme.
Avec le choix de la généralisation d'un schéma d'alternance, chaque élève à Centrale Marseille voit se succéder des temps d'apprentissage en action et immersion, intercalés entre des temps académiques. Il s'agit ici à la fois de donner des espaces de réflexion pour prendre du recul sur les activités académiques, et d'offrir des activités plus atypiques rassemblant l'ensemble de la promotion de type ateliers, défis, jeux sérieux, journées sur plateformes, conférences et débats sur des thèmes liés à la culture et à la société.
Les semaines d'entrée dans l'école jouent un rôle important, et la phase d'intégration leur permettra de découvrir leur nouvel environnement, scolaire, professionnel, associatif.
Elles sont suivies d'une entrée dans un rythme qui alternera 3 semaines académiques et une semaine dite de « Train'Ing » pour les étudiants qui choisissent de rester dans le cadre de l'école. Certains pourront choisir de s'engager dès le début ou dans le semestre qui suit dans une alternance entreprise (apprentissage), recherche, entrepreneuriale ou associative. Dans ce cas l'immersion sera opérée dans un cadre professionnel, et des ateliers dédiés seront organisés, alors que les temps académiques seront suivis en même temps que les autres élèves.
L'ensemble est consolidé par des activités transverses et réflexives, et le schéma est celui d'une alternance intégrative. Cette approche innovante permet d'imaginer dans le cadre même de la formation en école des situations permettant de développer les savoirs, savoir-faire et savoir-être nécessaires à l'ingénieur centralien, en variant les environnements pédagogiques.

1. Présentation générale de la formation

Centrale Marseille forme des ingénieurs généralistes, futurs cadres dirigeants, dotés de solides compétences scientifiques et technologiques, capables d'intégration et de synthèse, de créativité et d'innovation. Curieux et responsable, le centralien fait preuve d'une grande adaptabilité et sera amené à évoluer très rapidement dans sa carrière.
L'ingénieur de Centrale Marseille est appelé à exercer ses activités dans de multiples domaines, et en particulier dans les secteurs de l'énergie, eau et environnement, bâtiment, travaux publics et construction durable, systèmes d'information, études conseil et audit, institutions financières banques et assurances, industrie du transport, santé. Il exercera des métiers liés à l'ingénierie, aux études et à l'audit-conseil, à la recherche et au développement, à la production et à la logistique, au management de projet ou de programme. Ces métiers seront exercés au sein de grands groupes internationaux, mais aussi de PME et PMI, y compris celles fondées par des diplômés dans le cadre de création d'entreprise.
À partir d'un tronc commun pluridisciplinaire exigeant, le projet pédagogique de l'École centrale de Marseille vise à accompagner chaque élève dans la construction progressive de sa formation et d'un projet professionnel adapté à ses aspirations, ses compétences et aux besoins des entreprises. La formation généraliste a été construite autour de 5 thèmes structurants - l'innovation technique et scientifique, la complexité, la conduite de programmes, le management éthique et responsable, le développement de la vision stratégique – à partir desquels le référentiel de compétences général est décliné, dans une réflexion partagée au sein du Groupe des Écoles Centrale.

La structure générale de la formation est commune pour toutes les écoles du groupe, avec un tronc commun à spectre large, un grand choix de modules électifs puis d'approfondissements, à la fois de type disciplinaires et métiers. La culture internationale est forte (séjour obligatoire et promotions étudiantes multiculturelles), l'engagement sociétal également. Les thématiques d'approfondissement, ainsi que le choix des modules d'enseignement s'appuient sur les forces locales de chacune des écoles du groupe (adossement recherche et entreprise). L'activité associative des étudiants est particulièrement développée et leur permet d'exercer et développer leurs compétences en situation de responsabilité.

La singularité de Centrale Marseille est de proposer un rythme d'alternance intégrative pour l'ensemble des élèves.

2. L'ingénieur Centralien

Les Écoles Centrale définissent en commun le positionnement métier du titre d'ingénieur, et partagent un modèle de formation, décliné au niveau de la maquette selon les spécificités de site de chaque école. Dans un monde aux interactions complexes et en rapide évolution, nos ingénieurs doivent intégrer un savoir scientifique de haut niveau et une capacité à innover et à porter le changement face aux divers défis auxquels notre société est confrontée.
Appuyées sur un socle scientifique et technique, les compétences attendues de l'ingénieur centralien ont été décrites au sein du groupe des Écoles Centrale dans le référentiel de compétences éponyme.
Au nombre de 5, ces compétences sont décrites ci-dessous.

L'ingénieur centralien crée de la valeur par l'innovation scientifique et technique
Par une démarche structurée et globale, centrée sur le besoin, l'ingénieur centralien développe de nouveaux produits ou services. Il s'appuie pour cela sur un large socle de connaissances scientifiques et techniques mais également sur des compétences en matière d'innovation et de création d'activités. Il est en mesure d'exploiter les résultats de la recherche scientifique, qu'il aura éventuellement lui-même produits.
Qu'il agisse en intra-preneur, entrepreneur, ou chercheur, le Centralien crée de la valeur à toutes les étapes de développement du produit.

L'ingénieur centralien maîtrise la complexité des systèmes et des problématiques qu'il rencontre
L'ingénieur Centralien appréhende, analyse et résout des problématiques complexes par une approche globale qui lui permet de traiter les fortes interactions entre disciplines, métiers, et facteurs humains. Il est formé de façon intégrative aux sciences fondamentales, sciences de l'ingénieur, sciences économiques, humaines et sociales, et développe ainsi une vision systémique.
Sans spécialisation marquée, mais ayant développé une grande adaptabilité, il évolue dans différents environnements et est mobile tant sur le plan sectoriel que fonctionnel.
Il maîtrise les enjeux, intègre les risques, décrypte avec pertinence les situations rencontrées, et met en œuvre les bonnes solutions avec conviction et de façon argumentée.

L'ingénieur centralien conduit des programmes
Il est capable de développer et conduire des programmes dans leur intégralité, d'en piloter toutes les phases, de l'élaboration initiale à la mise en œuvre, en intégrant l'ensemble des étapes requises. En s'appuyant à la fois sur ses expertises techniques et sur ses connaissances des

enjeux de l'entreprise, l'ingénieur Centralien gère tous les aspects d'un programme, qu'ils soient scientifiques, techniques, économiques, financiers, humains, etc. Il sait garantir les résultats, s'adapter à des environnements changeants et minimiser les risques.

L'ingénieur centralien manage de façon éthique et responsable
L'ingénieur Centralien sait concevoir, opérer et faire évoluer les systèmes de management en tenant compte de toutes leurs dimensions, qu'elles soient techniques, humaines, métiers, culturelles. Il a le souci permanent d'en optimiser les performances et les résultats, avec un questionnement éthique et responsable (respect des individus et du bien commun, esprit critique et humilité), et ceci afin de laisser une empreinte positive de ses actions et de son management.

L'ingénieur Centralien porte une vision stratégique et sait la mettre en œuvre
Afin de toujours donner un sens à ses actions et à celles de ceux qui l'entourent, l'ingénieur centralien construit avec tous une vision partagée, qui se décline dans le déploiement d'une stratégie. Par ce souci permanent de donner du sens, à travers vision et stratégie, il garantit la pérennité et le développement des organisations dans lesquels il évolue.
Ces objectifs sont atteints grâce à un travail sur la structure de la formation, sur ses ouvertures et choix multiples, sur la combinaison de temps internes et externes, académiques et en immersion dans le monde professionnel et associatif, et grâce au choix de chaque action de formation – qui est le grain le plus fin.

3. Une spécificité Centrale Marseille : l'alternance intégrative

Comme les autres écoles du groupe, nous avons pour objectif de former des ingénieur.s acteurs de l'innovation et de la transformation, aptes à agir vite et efficacement dans des environnements complexes et mouvants. Cette cible ambitieuse exige de développer, au-delà des savoirs scientifiques indispensables, des compétences comportementales, relationnelles et systémiques, ainsi qu'une forme de connaissance et de maîtrise personnelle. Les Écoles Centrale misent sur le fait que ces sujets peuvent être abordés de façon efficace au sein même de la formation initiale, ce qui rend la progression en entreprise d'autant plus rapide dès les premières années d'insertion professionnelle.

Centrale Marseille délivre son diplôme par la voie étudiante, et par la voie de l'apprentissage. Le format d'alternance étant une nécessité pour les apprentis que nous souhaitons aussi impliquer dans la vie de promotion, et permettant de bénéficier d'une culture forte de l'entreprise au sein même de la formation, nous avons choisi de **généraliser un format d'alternance intégrative**, avec la présence régulière de séquences dites de « **Train'Ing** » entre les temps académiques, renforcée par une forte composante réflexive via un accompagnement personnel de l'élève (dispositif d'accompagnement CAP – Compétence Autonomie Projet).

L'alternance peut dès lors prendre des formes variées :

- apprentissage en entreprise
- alternance en laboratoire
- alternance entrepreneuriale
- ateliers actifs au sein de l'école (train'ing)

Dans le cadre de l'école, les ateliers proposés sont articulés autour de 3 piliers :

- l'intégration scientifique
- l'ouverture culturelle et sociétale
- Les compétences métiers

Des projets en équipes sous des formats courts et longs sont également proposés aux élèves. Associés aux train'ing, ce sont des temps privilégiés d'intégration des compétences de l'ingénieur centralien sur la base des connaissances et compétences scientifiques apportées dans les temps académiques.

Nous recherchons dans ce système un engagement dans tous les apprentissages, des réflexions personnelles de l'élève sur son projet et sur sa posture, et une transformation de l'approche de la formation.

4. Le programme de formation

Il est composé de 6 semestres : S5 à S10

Première année : le socle commun
Durant les Semestres 5 et 6, la promotion est partagée en deux groupes qui suivent des programmes de semestres en parallèle.
Un rythme d'alternance unique dit « alternance intégrative » est proposé sous forme d'une semaine d'apprentissage en mode actif, dite semaine « Alternance » (pendant laquelle les alternants seront en entreprise, laboratoire, projet entrepreneurial ou train'ing) intercalée environ toutes les 3 semaines « académiques ». Quelques activités complémentaires seront proposées également aux alternants à leur retour dans l'école, pour compléter les apprentissages en immersion.

Deuxième année : la personnalisation
En deuxième année (semestre 7) la promotion est réunie. 2 unités d'enseignements sont obligatoires et le reste sera proposé sous forme d'approfondissement et d'électifs, ainsi que d'enseignements de langues et culture internationale. Le rythme d'alternance est le même qu'en première année. Le S8 propose à Centrale Marseille des parcours pluridisciplinaires orientés vers des enjeux sociétaux. Des ateliers de type train'Ing sont proposés sous forme de temps courts pour les étudiants. Les alternants disposent d'un temps long en immersion dans leur entreprise/laboratoire/ projet entrepreneurial ou associatif.

Troisième année : approfondissement disciplinaire et professionnalisation
Dans ce semestre, les élèves choisissent un approfondissement disciplinaire et une filière métier. Ils suivent un tronc commun sur le thème du management. Ils peuvent également renforcer leur formation via un master recherche suivi en parallèle, moyennant un aménagement de leur scolarité. Le dernier semestre est celui du travail de fin d'études (TFE).

La mobilité internationale :
Elle est obligatoire, d'une durée de 1 semestre au minimum, au choix : en S8, césure, TFE, ou Double Diplôme après la deuxième année.

Le référentiel de compétences de l'ingénieur centralien :
Les élèves ingénieurs doivent acquérir, au cours de leur cursus, le niveau « compétent » pour les 5 compétences définies dans le référentiel de l'ingénieur centralien.

5. La maquette de formation

Maquette de Tronc Commun 1A - Année Universitaire 2022-2023

Programme Alpha 72 Semestre 5	Crédits élèves	Heures élèves	Heures		Responsable
			Encadrées	Autonomie	
Mécanique	4	72	54	18	COCHELIN
Physique	4	72	54	18	DURT
Informatique	4	72	54	18	ARTIERES
Economie - Gestion	4	72	54	18	BOURLES
Langues et Cultures Internationales	2	40	40		DURBEC
Activités Physiques Sportives et Artistiques	1	15	15		BAYLE
Train'ing ou Compétences en alternance	6				
Projet innovation	5	48			

Programme Beta 96 Semestre 6	Crédits élèves	Heures élèves	Heures		Responsable
			Encadrées	Autonomie	
Chimie - Génie des Procédés	5	96	72	24	MARTINEZ
Mathématiques	5	96	72	24	FOULADIRAD
Ondes et Signal	5	96	72	24	ALONSO
Langues et Cultures Internationales	2	40	40		DURBEC
Activités Physique Sportives et Artistiques	1	15	15		BAYLE
Train'ing ou Compétences en alternance	5				
Projet innovation	4				
Stage 1A ou Compétences en entreprise	3				ROCHE

Programme Beta 96 Semestre 5	Crédits élèves	Heures élèves	Heures		Responsable
			Encadrées	Autonomie	
Chimie - Génie des Procédés	5	96	72	24	MARTINEZ
Mathématiques	5	96	72	24	FOULADIRAD
Ondes et Signal	5	96	72	24	ALONSO
Langues et Cultures Internationales	2	40	40		DURBEC
Activités Physique Sportives et Artistiques	1	15	15		BAYLE
Train'ing ou Compétences en alternance	7				
Projet innovation	5	48			

Programme Alpha 72 Semestre 6	Crédits élèves	Heures élèves	Heures		Responsable
			Encadrées	Autonomie	
Mécanique	4	72	54	18	COCHELIN
Physique	4	72	54	18	DURT
Informatique	4	72	54	18	ARTIERES
Economie - Gestion	4	72	54	18	BOURLES
Langues et Cultures Internationales	2	40	40		DURBEC
Activités Physiques Sportives et Artistiques	1	15	15		BAYLE
Train'ing ou Compétences en alternance	4				
Projet innovation	4				
Stage 1A ou Compétences en entreprise	3				ROCHE

Train'ing ou Compétences en alternance

Semestre 5		Alpha		Béta	
		Heures	ECTS	Heures	ECTS
Ouverture scientifique		48	2	24	1
Ouverture métiers	Semaine Dingo	24	2	24	2
	Semaine Innovation	24	--	24	--
	Semaine Communication agile			24	2
Ouverture Culture et société		14	1	14	1
CAP		16	1	16	1
	Total semestre 5...	126	6	126	7
Compétences en alternance			6		7

Semestre 6		Alpha		Béta	
		Heures	ECTS	Heures	ECTS
Ouverture scientifique		48	2	24	1
Ouverture métiers	Semaine Maquettage	24	--	24	--
	Semaine Communication agile			24	2
Ouverture Culture et société		14	1	14	1
CAP		16	1	16	1
	Total semestre 6...	102	4	102	5
Compétences en alternance			4		5

Maquette de Tronc Commun 2A - Année Universitaire 2022-2023

SEMESTRE 7	Crédits élèves	Heures élèves	Heures Encadrées	Heures Autonomie	Responsable
Approfondissements Mathématiques - Informatique - Economie	4	72	54	18	
ou Chimie - Génie des Procédés				18	
ou Mécanique - Physique				18	
Electronique, énergie électrique et automatique	4	72	54	18	LEMARCHAND
Sciences Humaines et Sociales	3	48	36	12	PIET
Langues et Cultures Internationales	2	40	40		DURBEC
Activités Physiques Sportives et Artistiques	1	15	15		BAYLE
Projet thématique	4		48		
Electifs	5	90	90		
Menu 1					
Menu 2					
Menu 3					
Train'ing ou Compétences en alternance	7				

Train'ing ou Compétences en alternance

	ECTS	Heures
Ouverture scientifique		
Ouverture métiers		
Change Management		
Ouverture Culture et société		
CAP		
Total semestre 7 ...	7	**128**
Compétences en alternance	7	

Electifs 2A : Offre - Année Universitaire 2022-2023

Menu 1

Nom	Responsable	UE de rattachement
ANalyse MAthématique	M. Tournus	Mathématiques
Biochimie	A. Martinez	Chimie-GP
Développement web	F. Brucker	Informatique
Droit et sociologie des organisations	L. Piet	SHS
Macroéconomie et politique économique	N. Clootens	EcoG
Matériaux	D. Hérault	Chimie-GP
Mécanique appliquée - Structures, aérodynamique et mécanique du vol	S. Bourgeois	Mécanique
Projets expérimentaux et/ou numériques dans le domaine de la photonique	M. Alonso	Ondes et Signal
Quête de la cohérence quantique et seconde révolution quantique	T. Durt	Physique
Télécommunications	S. Bourennane	Ondes et Signal
Transfert thermique	D. Roux	Chimie-GP

Menu 2

Nom	Responsable	UE de rattachement
Analyse et traitement des signaux biomédicaux	C. Fossati	Ondes et Signal
Asservissement numérique	A. Kilidjian	3EA
Culture Générale	L. Luthereau	SHS
Énergie & Environnement	P. Denis	Chimie-GP
Energie Electrique pour le Développement Durable	M. Boussak	3EA
Enjeux de la chimie moderne	D. Nuel	Chimie-GP
Informatique Théorique	P. Prea	Informatique
Interaction Matière Rayonnement	J. Bittebierre	Physique
Introduction aux processus stochastiques	C. Bordenave	Mathématiques
Optique pour le biomédical	J. Fade	Ondes et Signal
Thermomécanique des milieux continus	O. Boiron	Mécanique

Menu 3

Nom	Responsable	UE de rattachement
Capteurs, principes et mise en œuvre	A. Kilidjian	3EA
Dynamique des milieux continus	F. Anselmet	Mécanique
Finance : introduction aux modélisations économiques et mathématiques	R. Bourlès	EcoG
Intelligence Artificielle et Jeux	T. Artières	Informatique
Matériaux Semi-Conducteurs, propriétés et Applications	L. Gallais-During	Physique
Microcontrôleurs et leur environnement	T. Gaidon	3EA
Opération de la chaîne du solide	N.Ibaseta	Chimie-GP
Philosophie économique et anthropocène	G. Quiquerez	SHS / EcoG
Programmation Objet	C. Jazzar	Informatique
RIS (Rechercher, Identifier, Séparer)	D. Nuel	Chimie-GP
Télédétection et applications		Ondes et Signal

Maquette Semestre 8 - Année universitaire 2022-2023

BIO : BIO-INGENIERIE	Heure élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable
			CM	TD	TP	Projet	M. JAEGER
Les briques du vivant	74	6	70		4		JAEGER
Imagerie et Thérapies par Ondes	64	5	53		11		JAEGER
Biotechnologies et Thérapies chimiques	68	5	58		10		JAEGER
Planète BIO	54	5	20			26	JAEGER
Langues et Cultures Internationales	40	3		40			DURBEC
Semaine Train'ing S8		1					
Stage de fin de 2ème année	-	5					ROCHE
Total	**300**	**30**					

DMC : DYNAMIQUE - MUTATIONS - CRISES	Heure élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable
			CM	TD	TP	Projet	F. SCHWANDER
Modélisation mathématique et statistique des systèmes complexes	64	5	25	18	21		POUET
Gestion des crises : applications physiques et chimiques	50	4	18	23		9	SCHWANDER
Optimisation et application au contrôle	38	3	14	8	16		GRATON
Instabilités dynamiques et transport chaotique	38	3	10	6	22		SCHWANDER
Modélisation économique : croissance et développement durable	40	3	36	4			SCHWANDER
Au-delà du modèle	30	3	15	5	10		KILIDJIAN
Langues et Cultures Internationales	40	3		40			DURBEC
Semaine Train'ing S8		1					
Stage de fin de 2ème année	-	5					ROCHE
Total	**300**	**30**					

ENV : ENVIRONNEMENT : MANAGEMENT ET TECHNOLOGIES	Heure élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable
			CM	TD	TP	Projet	F. ANSELMET
Management environnemental	35	3	29	6			CLOOTENS
Economie circulaire	47	4	19	10	10	8	JALAIN
Chimie durable	46	4	28	10	8		HERAULT
Effluents et pollutions	48	4	26	16	4	2	IBASETA
Surveillance de la qualité environnementale	46	4	26	6	8	6	
Projet	38	2				38	ANSELMET
Langues et Cultures Internationales	40	3		40			DURBEC
Semaine Train'ing S8		1					
Stage de fin de 2ème année	-	5					ROCHE
Total	**300**	**30**					

ENE : ENERGIE DURABLE	Heure élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable
			CM	TD	TP	Projet	T. GAIDON
Introduction aux enjeux énergétiques et aspects transverses et sociétaux	34	3	34				GAIDON
Energie solaire	36	3	36				ABEL-TIBERINI
Energies marine éolienne et hydraulique	50	4	50				ANSELMET
Energie nucléaire	60	4	30	10	20		SCHWANDER
D'autres énergies pour demain ? Les exemples de la biomasse et de l'hydrogène	30	2	18	12			ANSELMET
Notions énergétiques transverses : transport, conversion, stockage et énergie électrique	20	2	20				BOUSSAK
Projets	30	3				30	GAIDON
Langues et Cultures Internationales	40	3		40			DURBEC
Semaine Train'ing S8		1					
Stage de fin de 2ème année	-	5					ROCHE
Total	**300**	**30**					

SISN : SCIENCES DE L'INFORMATION ET SOCIETE NUMERIQUE	Heure élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable
			CM	TD	TP	Projet	
Société numérique : Enjeux et Régulation	42	3	10	9	23		PIET
Enjeux Stratégiques du Numérique	42	4	40	2			ROCHE
Télécommunications, Apprentissage et Technologie de l'Information	50	4	40	4	6		BOURENNANE
Analyse Statistique de l'Information	60	4	36	8	16		
Codage et Recherche de l'Information	40	4	24		16		PREA
Projet	26	2				26	
Langues et Cultures Internationales	40	3		40			DURBEC
Semaine Train'ing S8		1					
Stage de fin de 2ème année	-	5					ROCHE
Total	**300**	**30**					

Semestre 8 - Alternant	Heure élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable
			CM	TD	TP	Projet	
Tronc Commun aux 3 alternances							
Management Interculturel, CAO, leadership, gestion de projet, entrepreunariat	40	6		40			
Alternance Entreprise							GRATON
CEA 4 - soutenance	4	19					
CEE 2 - Rapport d'alternance 2A		5					
Alternance Recherche							FOSSATI
Competence en alternance *(labo 9 semaines mini à l'entranger)*		19					
Stage 2A *(en entreprise)*		5					
Alternance Entrepreunariat							PERRIN
CEA 4 (rapport + soutenance pour la période mi février - fin mai)		19					
Stage 2A en entreprise (autre que la leur)		5					
Total		**30**					

Maquette Semestre 9 et 10 - Année universitaire 2022 - 2023

La structure des semestres 9 et 10 se présente ainsi :

	S9	S10
Option d'approfondissement - Temps 1	8	
Option d'approfondissement - Temps 2	8	
Filière Métier	9	
Tronc commun	3	1
Langues et Cultures Internationales	2	1
Option d'approfondissement - Temps 3		8
Option d'approfondissement - Projet		5
TFE		15
Total ECTS	**30**	**30**

Tronc Commun S9

TRONC COMMUN	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable
			CM	TD	TP	Projet	
L'ingénieur face aux enjeux de stratégie et d'innovation	20	1					
L'ingénieur face aux enjeux éthiques et humains	25	2					
Langues et Cultures Internationales	40	2		40			DURBEC
Total	**85**	**5**					

Tronc Commun S10

TRONC COMMUN	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable
			CM	TD	TP	Projet	
L'ingénieur face aux enjeux de création de valeur et croissance durable	15	1					
Langues et Cultures Internationales	20	1		20			DURBEC
Travail de Fin d'Etudes		15					
Total	**35**	**17**					

Maquette Filières métier - Année universitaire 2022 - 2023

ADAD - Analyse des Données et Aide à la Décision	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable F. BRUCKER
			CM	TD	TP	Projet	
les métiers de la data	20	2	20				BRUCKER
aide à la décision	15	2	15				BRUCKER
data-visualisation	15	2	15				BRUCKER
data-analyse	15	1	15				MAGNANI
production et exploitation de données	15	1	15				MAGNANI
Projet	30	1				30	MAGNANI
Total	**110**	**9**					

AUC - Audit & Conseil	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable N. CLOOTENS
			CM	TD	TP	Projet	
Conseil	40	3	42				
Audit	40	3	40				
Projet AUC	28	3				30	
Total	**110**	**9**					

CBE - Conception, Bureau d'Etudes	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable C. JALAIN
			CM	TD	TP	Projet	
Dimensionnement	40	3	18	22			JALAIN
Conception de produit	40	3	26	14			JALAIN
Projet CBE	30	3				30	JALAIN
Total	**110**	**9**					

ENT - Entrepreneuriat	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable F. PERRIN
			CM	TD	TP	Projet	
Fondamentaux du management	37	3	37				PERRIN
Entrepreneuriat	43	3	37	6			PERRIN
Projet ENT	30	3				30	PERRIN
Total	**110**	**9**					

PRL - Production & Logistique	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable C. LOUBET
			CM	TD	TP	Projet	
Gestion des opérations	39	3	11	12	16		LOUBET
Logistique industrielle	41	3	16	9	16		LOUBET
Projet PRL	30	3				30	LOUBET
Total	**110**	**9**					

R&D - Recherche & Développement	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsable C. FOSSATI
			CM	TD	TP	Projet	
Outils et méthodes pour la R&D et l'innovation	23	3	23				FOSSATI
Organisation, contrats et valorisation de la recherche	23	3	23				FOSSATI
Projet R&D	64	3				64	FOSSATI
Total	**110**	**9**					

MO - Management Opérationnel (ECM / IAE)	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsables F. PERRIN - C. BOZZO
			CM	TD	TP	Projet	
WEICUBE	38	3					
Elective 2	24	2					
Elective à confirmer	24	2					
Elective à confirmer	24	2					
Total	**110**	**9**					

Semestre 9- Alternant Entreprise - Recherche - Entrepreneuriat	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				Responsables FOSSATI - GRATON - PERRIN
			CM	TD	TP	Projet	
Pendant les semaines de filières, l'Alternant sous convention est : - en entreprise - en laboratoire - avec son tuteur entrepreuneur		9					
Total		**9**					

PICSEL : Photonique, images, communicaion, signal, sciences de la lumière	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				
			CM	TD	TP	Projet	
Temps 1	**100**	**8**					
Fondamentaux de la Photonique	100		80		20		SANDEAU
Smarts Systems	100						BOURENNANE
Telecom et IoT	100						KHALIGHI
Temps 2	**100**	**8**					
Imagerie Avancée pour le Biomédical	100						ABEL-TIBERINI
Images: Formation, Perception & Représentation	100						ROCHE
Science des données et apprentissage statistique	100		50	12	18	20	FADE
Temps 3	**100**	**8**					
Ingénierie Quantique et Technologies Emergentes	100		56	24	10	10	OURT
Systèmes embarqués	100						KHALIGHI
Technologies Spatiales	100						GALLAIS-DURING (pour E. PRIETO - LAM)
Projet PICSEL	**100**	**5**				**100**	GALLAIS-DURING
Total	**400**	**29**					

MECA : Matériaux et structures, fluides, mer	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				
			CM	TD	TP	Projet	
Parcours FETES : Fluides : énergie, transports, environnement, santé							MAZZONI
Temps 1	**100**	**8**					
Ondes linéaires en mécanique	25	2	8	8	8		MAZZONI
Turbulence	25	2	16	8			ANSELMET
Aérodynamique	25	2	10	8	6		ANSELMET
Electif à choisir dans le Menu 1	25	2					
Temps 2	**100**	**8**					
Transferts turbulents	25	2	16	8			ANSELMET
Ecoulements diphasiques	25	2	18	6			BOIRON
Ecoulements géophysiques	25	2	12		12		MAZZONI
Électif à choisir dans le Menu 2	25	2					
Temps 3	**100**	**8**					
Méthodes numériques en mécanique	25	2	10	6	8		EYHERAMENDY
Méthodes expérimentales	25	2	8		16		BOIRON
Energies nouvelles et renouvelables	25	2	24				BOIRON
Dispersion de polluants	25	2	16	8			BOIRON
Parcours GM : Génie Mer							KIMMOUN / TOUBOUL
Temps 1	**100**	**8**					
Ondes linéaires en mécanique	25	2	8	8	8		MAZZONI
Hydrodynamique marine Première partie	25	2	16	8			MOLIN
Ingénierie Côtière	25	2	12			12	KIMMOUN
Abaqus	25	2	16			8	ROSU
Temps 2	**100**	**8**					
Hydrodynamique marine Deuxième partie	25	2	16	8			MOLIN
Sedimentologie et Mécanique des sols	25	2	12	12			KIMMOUN
Génie Côtier	25	2	16	8			KIMMOUN
Opérations Marines	12	1	8	4			KIMMOUN
Corrosion	12	1	8	4			KIMMOUN
Temps 3	**100**	**8**					
Méthodes numériques en mécanique	24	2	10	6	8		EYHERAMENDY
Méthodes expérimentales	25	2	8		16		BOIRON
Spécialité Eolien	50	4	32	16			KIMMOUN
Spécialité Naval	50	4	20	12	16		TOUBOUL
Parcours M3S : Modélisation Mécanique des Matériaux et des Structures							SARROUY
Temps 1	**100**	**8**					
Ondes linéaires en mécanique	25	2	8	8	8		MAZZONI
Structures minces et instabilités	25	2	16	8			BOURGEOIS
Comportement des matériaux - Plasticité	25	2	14	8	2		DESOYER
Outils logiciels en mécanique - Bases	25	2	8	2	14	4	SARROUY
Temps 2 : 4 électifs à choisir dans les Menus 2 et 3	**100**	**8**					
Temps 3	**100**	**8**					
Méthodes numériques en mécanique	25	2	10	6	8		EYHERAMENDY
Dynamique des structures	25	2	16	2	6		SARROUY
Comportement des matériaux - Grandes déformations	25	2	12	8	4		SARROUY
Outils logiciels en mécanique - Avancé	25	2	4		20	8	SARROUY
Électifs							
Menu 1							
Aéro acoustique	25	2	16	8			ANSELMET
Biomécanique et microhydrodynamique	25	2	15	6	3		DEPLANO
Menu 2							
Interactions fluide structure	25	2	12		12		BOIRON
Milieux diphasiques et interactions fluide-solide	25	2	12	4	8		SARROUY
Génie civil	25	2	12	12			SARROUY
Menu 3							
Composites et stratifiés	25	2	16	4	4		BOURGEOIS
Dynamique rapide et crash	25	2	8	8	8		SARROUY
Tenue des matériaux et des structures	25	2	18	6			BOURGEOIS
Optimisation des structures	25	2	16		8		ROSSI
Projet MECA	100	5				100	
Total	**400**	**29**					

DDEFI : Données et Décisions Economiques et Financières	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				
			CM	TD	TP	Projet	
Temps 1 - Tronc commun							
Modèles et décisions	100	8	70	12	6	12	BOURLES
Temps 2 - Un parcours au choix							
Parcours Finance	100	8	81			19	BOURLES
Parcours Données et décision	100	8	85			15	BOURLES
Temps 3 - Une spécialité au choix							
Pour le parcours Finance							
Spécialité : Mathématiques financières	100	8	81			19	BOURLES
Spécialité : Finance d'entreprise	100	8	81			19	BOURLES
Pour le parcours Données et décision							
Spécialité : Actuariat	100	8	81			19	BOURLES
Spécialité : Analyse et données	100	8	81			19	BOURLES
Projet DDEFI	100	5				100	
Total	**400**	**29**					

CliMeTHs : Mathématiques et Modélisation pour le Climat, la Terre et l'Humain	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				
			CM	TD	TP	Projet	
Temps 1	**100**	**8**					
Cours introductif	12		12				GRANDJEAN / MEYER
Harmonisation en analyse et en statistique	34		20	14			CHIAVASSA / LIANDRAT / POUET / TOURNUS / GOUDON

Data Science	12		12				
Transport routier	20		20				GOUDON
Calcul Haute performance	18						
Temps 2	**100**	**8**					
Conférences	2		8				Intervenants
Optimisation et contrôle	18		9	9			TOURNUS
Couplage et modèles : Economie, écologie, société	18		18				ESPAGNE / COUIX
Calcul scientifique	24		12	12			HUBERT
Mathematical Problems in Climate Dynamics	12		12				GHIL
Attestation Bilan Carbone	6						
EDP en biologie : Croissance, réaction, mouvement	24		12	4	8		CHIAVASSA / LIANDRAT / TOURNUS
Temps 3	**100**	**8**					
L'anthropocène et ses futurs	28		28				Equipe STEEP - INRIA
Valeurs extrêmes et climat	16		16				OPITZ
Apprentissage statistique	24		12	8	4		LE GOUIC
Reconstruction de données	32		12	12	8		BACCOU / LIANDRAT
Projet CLIMATHS	**100**	**5**				100	
Total	**400**	**29**					

GREEN : De la ressource au produit. Chimie et procédés durables	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				
			CM	TD	TP	Projet	
Temps 1 : Tronc commun	**100**	**6**					
De la Ressource au produit : la pratique	30				30		HERAULT / DENIS
De la Ressource au produit : l'analyse	24		6		24		NUEL
De la Ressource au produit : La chimie industrielle	40		30	6		4	DENIS
Temps 2 : 1 électif au choix	**100**	**8**					
Smart Chemistry	100		44	26	30		HERAULT
Efficacité énergétique et contrôle des émissions	100		46	22	18	14	IBASETA
Temps 3 : 1 électif au choix	**100**	**8**					
Production éco-responsable	100		52	18	20	10	HERAULT
Bioprocédés et biomolécules	100		50	10	18	22	SORIC
Projet GREEN	**100**	**5**				100	GUICHARDON
Total	**400**	**29**					

INFO	Heures élèves	Crédits élèves	Détail horaire				
			CM	TD	TP	Projet	
Parcours DO-IT : Développement et Organisation en IT							BRUCKER
Temps 1 : Fondamentaux services IT - 1 spécialité au choix	**100**	**8**					
Spécialité : développement	50	4	50				BRUCKER
Spécialité : organisation	50	4	50				PIET
Spécialité : services	50	4	50				MAGNANI
formation tutorée	25	2			25		BRUCKER / MAGNANI / PIET
Projet	25	2				25	BRUCKER / MAGNANI / PIET
Temps 2 : Création de services - 1 spécialité au choix	**100**	**8**					
Spécialité : développement	50	4	50				BRUCKER
Spécialité : organisation	50	4	50				PIET
Spécialité : services	50	4	50				MAGNANI
formation tutorée	25	2			25		BRUCKER / MAGNANI / PIET
Projet	25	2				25	BRUCKER / MAGNANI / PIET
Temps 3 : Amélioration continue - 1 spécialité au choix	**100**	**8**					
Spécialité : développement	50	4	50				BRUCKER
Spécialité : organisation	50	4	50				PIET
Spécialité : services	50	4	50				MAGNANI
formation tutorée	25	2			25		BRUCKER / MAGNANI / PIET
Projet	25	2				25	BRUCKER / MAGNANI / PIET
Parcours IAM : Intelligence Artificielle et Apprentissage Machine							ARTIERES
Temps 1 : Fondamentaux du ML et de l'IA moderne	**100**	**8**					ARTIERES
Data Science	27		21		6		KADRI (QARMA@LIS) / ARTIERES
Deep Learning	27		21		6		ARTIERES / AYACHE (QARMA@LIS)
Analyse et manipulation de données	16		16				BENAZHA (QARMA@LIS)
Optimisation	16		16				ROCHE
Apprentissage sur graphes	14		10				DUPE (QARMA@LIS)
Temps 2 : ML et IA avancés	**100**	**8**					ARTIERES
Apprentissage par renforcement	25		9	9	9		EMIYA (QARMA@LIS)
Apprentissage, Signal et Multimédia	25		9	9	9		BOUCERA (TALEP@LIS) / EMIYA (QARMA@LIS)
Prédiction structurée pour le Traitement Automatique des Langues	25		9	9	9		RAMISCH (TALEP@LIS)
Théorie de l'apprentissage Statistique	25		9	9	9		KADRI (QARMA@LIS)
Temps 3 : L'IA et le ML dans l'entreprise	**100**	**8**					SICRE
Data Engineering	16		16				FOURNIER (R2I@LIS) / BELLOT (R2I@LIS) ou MAISONNASSE (ATOS)
Large Scale processing	16		16				KARAOUZENE (Euranova)
MLOPS et use-cases industriels	20		16	4			PUGNAIRE (Wavestone) / LEFEBVRE (BNP ParisBas) / POSSOCCO (Euranova)
Computer vision	24		24				PRECIOSO (I3S Nice) / SICRE
Hackathon	24					24	AYACHE (QARMA@LIS) / ARTIERES
Projet INFO	**100**	**5**				100	
Temps Mutualisés optionnels							
Temps 2	**100**	**8**					
Science des données et apprentissage statistique			50	12	18	20	FADE
Temps 3	**100**	**8**					
Internet of Things			64		36		KILIDJIAN
Total	**400**	**29**					