

2013.2014

CENTRALE MARSEILLE

+ Semestre 9

Syllabus 3<sup>ème</sup> année



CENTRALE MARSEILLE

# La 3<sup>ème</sup> année à Centrale Marseille

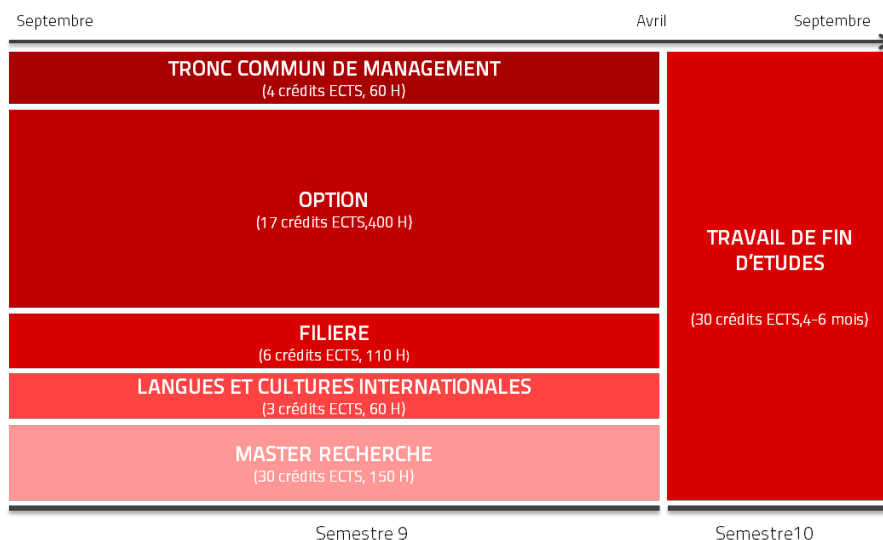
## Préambule

La troisième année (semestres S9 et S10) finalise la formation du cycle ingénieur centralien. Véritable tremplin vers l'emploi, elle prépare l'élève à son futur métier au plus proche de ses goûts et de ses ambitions. Elle vise, d'une part, à concrétiser et approfondir ses connaissances dans un ou plusieurs domaines disciplinaires et, d'autre part, à personnaliser son profil professionnel.

## La 3<sup>ème</sup> année à Centrale Marseille

Partagé par toutes les écoles du Groupe Centrale, le schéma pédagogique de la troisième année s'articule autour de 5 composantes :

- + un **tronc commun** de management
- + une **option d'approfondissement**
- + une **filière métier**
- + des enseignements de **langues et culture internationale**
- + un **travail de fin d'études** long (entre 4 et 6 mois).



## Le tronc commun de 3<sup>ème</sup> année

Quel que soit le parcours de 3<sup>ème</sup> année choisi et le type de métier qui va en découler, un ingénieur centralien va travailler en équipe et rapidement prendre des responsabilités. Les disciplines enseignées dans ce tronc commun doivent permettre aux ingénieurs d'être rapidement opérationnels grâce à l'amélioration de leur appréhension des problématiques touchant la gestion d'équipe, la stratégie, le droit, le marketing et l'international. Les thèmes abordés dans ce tronc commun seront :

- + le management de projet,
- + le management de l'innovation et la créativité,
- + le pilotage de projets,
- + le management des hommes et des équipes,
- + le management stratégique,
- + le management des marchés et des clients,
- + le management juridique,
- + le management à l'international.

## L'option d'approfondissement : formation disciplinaire

A travers le développement de compétences scientifiques et technologiques dans une ou plusieurs disciplines, l'option d'approfondissement vise à former des ingénieurs généralistes de haut niveau maîtrisant les méthodes d'analyse, de contrôle, de conception et d'optimisation de systèmes complexes. Regroupés autour de 6 grands domaines, les options proposées à l'Ecole (Fig. 3) ont pour caractéristiques communes :

- + la confrontation à la complexité d'un champ disciplinaire,
- + des mises en situation concrète et une approche de la réalité expérimentale,
- + l'appropriation d'une démarche scientifique,
- + la maîtrise d'outils théoriques fondamentaux
- + des approches pédagogiques originales et innovantes,
- + la richesse du corps professoral.

## Les 6 options d'approfondissement de l'Ecole Centrale Marseille :

- + **Biotechnologie, ingénierie, environnement, énergie.**
- + **Photonique et systèmes innovants.**
- + **Mécanique.** Quatre parcours possibles :
  - Acoustique industrielle
  - Modélisation mécanique des matériaux et des structures
  - Fluides : énergie, transports, environnement, santé
  - Génie mer
- + **Mathématiques, management, économie, finance.** Deux parcours possibles :
  - Gestion quantitative
  - Mathématiques appliquées à la finance et l'assurance
- + **Organisations, mathématiques et informatique pour les services.** Trois parcours possibles :
  - Organisations
  - Modélisation mathématique
  - informatique
- + **Signaux, images et communications.** Deux parcours possibles :
  - Signaux et perception
  - Systèmes communicants

## La filière métier : formation professionnelle

Comme ingénieur généraliste, le centralien exercera, tout au long de sa carrière, de nombreux métiers et occupera également des fonctions toutes extrêmement différentes. La filière va fournir à l'élève-ingénieur les compétences « métier » nécessaires à son entrée dans l'environnement professionnel. L'objectif « ultime » est aussi de lui apporter une large ouverture au monde de l'entreprise et de le préparer au mieux aux opportunités et tournants de carrière auxquels il sera un jour ou l'autre confronté. À travers la découverte d'un métier d'ingénieur, l'accent sera plus particulièrement porté sur :

- + L'innovation et la prise d'initiatives,
- + l'aptitude à la communication et au travail en groupe.
- + la prise de responsabilité, le leadership,
- + la polyvalence et les capacités d'adaptabilité,

## Les 6 filières Métier de l'Ecole Centrale Marseille :

- + **Audit et Conseil**
- + **Conception, Bureau d'Etudes**
- + **Management d'Entreprise et Entrepreneuriat**
- + **Management opérationnel** (en partenariat avec l'IAE d'Aix-en-Provence)
- + **Production et Logistique**
- + **Recherche et Développement**

En proposant une large palette de parcours, la 3<sup>ème</sup> année permet à chaque élève de révéler sa vocation et construire son projet professionnel.

## Le travail de fin d'études (T.F.E.)

Cette période de longue durée a pour objectif de placer l'élève dans une situation concrète d'ingénieur dans le milieu de l'Industrie ou de la Recherche, en France ou à l'international lui permettant d'appliquer à un cas réel les « savoir » (connaissances techniques et scientifiques) et les « savoir-faire » (gestion de projets, managements,...) acquis pendant l'ensemble du cursus. L'élève pourra prendre en charge l'intégralité d'un projet technique ou participer à des travaux de recherche et de développement en cours et devra manifester, expérimenter et développer des qualités d'imagination de curiosité et de rigueur scientifique. Cette dernière phase de la scolarité du centralien est fondamentale dans la perspective d'une éventuelle première embauche, les entreprises d'accueil recrutant très souvent le stagiaire à l'issue du T.F.E.

## Les variantes de la 3<sup>ème</sup> année

En lieu et place de la 3<sup>e</sup> année à Centrale Marseille, les possibilités suivantes sont offertes :

- + **Réaliser un double cursus Ingénieur/Recherche.** Associé à l'option d'approfondissement de leur choix, tous les élèves désireux d'opter pour la voie R & D ou de préparer un Doctorat ont la possibilité d'effectuer en parallèle un Master Recherche en cohérence avec leur cursus.
- + **Suivre un Double-Diplôme** dans une école ou université étrangère partenaire qui a signé un accord avec le Groupe des Ecoles Centrales (2 ans à Centrale + 2 ans dans l'établissement d'accueil).
- + **Effectuer une année de formation à l'étranger** en mobilité simple (validation de crédits ECTS) dans l'une de nos nombreuses universités partenaires.
- + **Intégrer une école du Groupe des Ecoles Centrales** (sous réserve d'acceptation des commissions de mobilité)
- + **Effectuer une année de césure** pour mener à bien un projet personnel ou professionnel.

## CONTACT

Jean-Marie Rossi

Directeur des Etudes de 3<sup>ème</sup> année [jean-marie.rossi@centrale-marseille.fr](mailto:jean-marie.rossi@centrale-marseille.fr)

Tél. : +33 4 91 05 43 54/+ 33 6 07 28 90 07

## Programmes du tronc commun (4 crédits ECTS, 60 heures)

Credits	Code	Titre du cours
2	TCG-5-PRIN	Projet et innovation
2	TCG-5-MAEN	Management et entreprise

## Programmes des options (17 crédits ECTS, 400 heures)

### BIOTECHNOLOGIE, INGENIERIE, ENVIRONNEMENT, ENERGIE (GREEN)

Responsables: Nelson Ibaseta et Rémy Fortrie

Credits	Code	Titre du cours
<i>Tronc commun GREEN</i>		
2	GRN-55-P-PRCP	De la Ressource au produit : les principes
2	GRN-55-P-IMER	De la Ressource au produit : l'immersion
2	GRN-55-P-PRAT	De la Ressource au produit : la pratique
<i>Electifs (en choisir 6 parmi 15)</i>		
1	GRN-55-O-AGIT	Agitation, rhéologie et mélange
1	GRN-55-O-BIOP	Bioprocédés
1	GRN-55-O-BIOT	Biotechnologies
1	GRN-55-O-CATH	Catalyse hétérogène et chimie des matériaux
1	GRN-55-O-CHNO	Chimie non organique
1	GRN-55-O-DYCP	Dynamique des systèmes et contrôle des procédés
1	GRN-55-O-EAUX	Eau et Industrie
1	GRN-55-O-ENER	Energie et Industrie
1	GRN-55-O-EXEX	Expérimentations expertes en chimie
1	GRN-55-O-ORGA	Chimie organique
1	GRN-55-O-PROC	Conception des procédés
1	GRN-55-O-REAC	Réacteurs durables
1	GRN-55-O-SOLD	Opérations de la chaîne du solide
1	GRN-55-O-STAT	Statistique appliquée
1	GRN-55-O-TGAZ	Traitement des gaz et Intensification
<i>Projet</i>		
5	GRN-50-P-PROJ	Projet GREEN

### PHOTONIQUE ET SYSTEMES INNOVANTS (IRIS)

Responsable: Mireille Commandré

Credits	Code	Titre du cours
2	IRI-5I-P-SISI	Stratégie, Innovation et Sciences de l'ingénieur
2	IRI-5I-P-EEVI	Energie, Eclairage et Visualisation
2	IRI-5I-P-MACO	Manufacturing et contrôle
2	IRI-5I-P-SSEC	Surveillance et Sécurité
1	IRI-5I-P-IMET	Imagerie médicale et thérapie
1	IRI-5I-P-INCO	Information et communications
1	IRI-5I-P-SVVI	Sciences du vivant et vision
1	IRI-5I-P-TCOM	Télécommunications optiques
<i>Projet</i>		
5	IRI-50-P-PROJ	Projet IRIS

### MECANIQUE (MECA)

Responsables : Thierry Desoyer, Fabien Anselmet, Cédric Maury et Olivier Kimmoun

Credits	Code	Titre du cours
<i>Tronc commun MECA</i>		
1	MEC-50-P-MENU	Méthodes Numériques en Mécanique
1	MEC-50-P-ONLI	Ondes Linéaires en Mécanique
<i>Parcours « Acoustique industrielle »</i>		
2	MEC-51-P-VIAC	Vibro-Acoustique : modélisation et réduction du bruit et des vibrations
2	MEC-51-P-ACIN	Acoustique Industrielle
2	MEC-51-P-ANPS	Analyse et Perception Sonore
<i>Parcours « Modélisation mécanique des matériaux et des structures »</i>		
2	MEC-54-P-SMIN	Structures Minces et Instabilités
2	MEC-54-P-COMA	Comportement des Matériaux
2	MEC-54-P-OUTL	Outils logiciels

Parcours « Fluides : énergie, transports, environnement, santé »

2	MEC-52-P-TURB	Turbulence
2	MEC-52-P-MEFA	Mécanique des Fluides Avancée
2	MEC-52-P-EGEO	Écoulements Géophysiques

Parcours « Génie Mer »

2	MEC-53-P-GEMA	Génie Maritime
2	MEC-53-P-HYAP	Hydrodynamique Appliquée
2	MEC-53-P-HYMA	Hydrodynamique marine

Electifs (en choisir 4 parmi 20)

1	MEC-50-O-ACEX	Acoustique Expérimentale
1	MEC-50-O-ACIM	Acoustique des Instruments de Musique
1	MEC-50-O-ACSM	Acoustique sous-marine et géophysique
1	MEC-50-O-AEAC	Aéro-Acoustique
1	MEC-50-O-ARNA	Architecture Navale
1	MEC-50-O-ASTS	Analyse, Synthèse et Transformations des Sons
1	MEC-50-O-BIMY	Biomécanique et micro-hydrodynamique
1	MEC-50-O-COST	Composites et stratifiés
1	MEC-50-O-DYCR	Dynamique rapide et crash
1	MEC-50-O-ENOR	Energies nouvelles et renouvelables
1	MEC-50-O-GECI	Génie Civil
1	MEC-50-O-GECO	Génie Côtier
1	MEC-50-O-IMAC	Imagerie Acoustique
1	MEC-50-O-INFS	Interactions fluide-structure
1	MEC-50-O-IPPI	Identification de Paramètres et Problèmes Inverses en Elasto-Acoustique
1	MEC-50-O-METX	Méthodes Expérimentales
1	MEC-50-O-MIPO	Milieux poreux
1	MEC-50-O-OPST	Optimisation des structures
1	MEC-50-O-TEMS	Tenue des matériaux et des structures
1	MEC-50-O-TRTA	Transferts thermiques appliqués

Projet

5	MEC-50-P-PROJ	Projet MECA
---	---------------	-------------

## MATHEMATIQUES, MANAGEMENT, ECONOMIE, FINANCE (MMEFI)

Responsable : Renaud Bourlès

Credits	Code	Titre du cours
<i>Tronc commun MMEFI</i>		
2	MEF-5M-P-CTFA	Connaissances et théories de la finance et de l'assurance
2	MEF-5M-P-GEAC	Gestion d'actifs
<i>Parcours « Gestion quantitative »</i>		
2	MEF-5O-P-GEQA	Gestion quantitative
2	MEF-5O-P-FIMA	Finance de marché
2	MEF-5O-P-FINA	Financement
<i>Parcours « Mathématiques appliquées à la finance et à l'assurance »</i>		
2	MEF-5N-P-ANAP	Analyse appliquée
2	MEF-5N-P-ALOP	Aléa et optimisation
2	MEF-5N-P-EVAD	Evaluation de produits dérivés
<i>Electifs (en choisir 2 parmi 4)</i>		
1	MEF-5M-O-ACT1	Actuariat 1
1	MEF-5M-O-ACT2	Actuariat 2
1	MEF-5M-O-FIAP	Finance appliquée
1	MEF-5M-O-FIEN	Finance d'entreprise
<i>Projet</i>		
5	MEF-5O-P-PROJ	Projet MMEFI

## ORGANISATIONS, MATHEMATIQUE ET INFORMATIQUE POUR LES SERVICES (OMIS)

Responsables : François Brucker, Joëlle Gazérian et Christophe Pouet

Credits	Code	Titre du cours
<i>Tronc commun OMIS</i>		
2	OMI-5A-P-SMCG	Spécification, Modélisation, Création et Gestion des Services
2	OMI-5A-P-KODI	Knowledge Discovery
<i>Parcours « Organisations »</i>		
2	OMI-5B-P-MAGP	Méthodes Agiles en Gestion de Projet
2	OMI-5B-P-KOMA	Knowledge Management
<i>Parcours « Modélisation mathématique »</i>		
2	OMI-5C-P-ANAP	Analyse appliquée
2	OMI-5C-P-ALOP	Aléa et optimisation
<i>Parcours « Informatique »</i>		

2	OMI-5D-P-OGCD	Optimisation, Gestion et Contrôle des données
2	OMI-5D-P-WEBM	Services Web et Mobile
<i>Electifs (en choisir 4 parmi 8)</i>		
1	OMI-5A-O-APPR	Approximation multi-échelle
1	OMI-5A-O-DEVE	Développement java et C#
1	OMI-5A-O-ERGO	Ergonomie
1	OMI-5A-O-GERI	Gestion des Risques
1	OMI-5A-O-INDE	Informatique Décisionnelle
1	OMI-5A-O-MORC	Modélisation des risques climatiques
1	OMI-5A-O-MOSV	Modélisation en Sciences du Vivant
1	OMI-5A-O-REOP	Recherche Opérationnelle
1	OMI-5A-O-RESO	Réseaux
1	OMI-5A-O-SEDD	Service et développement durable
1	OMI-5A-O-SORG	Sociologie des Organisations
<i>Projet</i>		
5	OMI-50-P-PROJ	Projet OMIS

## SIGNAUX, IMAGES ET COMMUNICATIONS (SIC)

Responsable: Muriel Roche

Credits	Code	Titre du cours
<i>Tronc commun SIC</i>		
2	SIC-5W-P-FOTS	Fondements du traitement du signal
2	SIC-5W-P-LANG	Langages et Outils
<i>Parcours « Signaux et perception »</i>		
2	SIC-5X-P-PREC	Perception et reconnaissance des formes
2	SIC-5X-P-ANAS	Analyse des Signaux
<i>Parcours « Systèmes communicants »</i>		
2	SIC-5Y-P-SATI	Systèmes autonomes de traitement de l'information
2	SIC-5Y-P-SATN	Systèmes avancés de transmission numérique
<i>Electifs (en choisir 4 parmi 8)</i>		
1	SIC-5W-O-ACQI	Acquisition de l'information
1	SIC-5W-O-FOSE	Fondements des systèmes embarqués
1	SIC-5W-O-IVI1	Image et vision 1
1	SIC-5W-O-IVI2	Image et vision 2
1	SIC-5W-O-MOIS	Modélisation et implémentation des systèmes
1	SIC-5W-O-REIN	Restitution de l'information
1	SIC-5W-O-TCM1	Télécommunications 1
1	SIC-5W-O-TCM2	Télécommunications 2
<i>Projet</i>		
5	SIC-50-P-PROJ	Projet SIC

## Programmes des filières métier (6 crédits ECTS, 110 heures)

### AUDIT ET CONSEIL (AUC)

Responsable: Mohamed Belhaj

Credits	Code	Titre du cours
2	FAC-5R-F-AUDT	Audit
2	FAC-5R-F-CNSL	Conseil
2	FAC-5R-F-PROJ	Projet AUC

### CONCEPTION, BUREAU D'ETUDES (CBE)

Responsable: Christian Jalain

Credits	Code	Titre du cours
2	FCE-5T-F-CPRO	Conception de produits
2	FCE-5T-F-DIMN	Dimensionnement
2	FCE-5T-F-PROJ	Projet CBE

### MANAGEMENT D'ENTREPRISE ET ENTREPRENEURIAT (MEE)

Responsable: Françoise Perrin

Credits	Code	Titre du cours
2	FME-5S-F-ENTR	Entrepreneuriat
2	FME-5S-F-FOMA	Fondamentaux du Management
2	FME-5S-F-PROJ	Projet FME

## MANAGEMENT OPERATIONNEL (MO)

Responsables: Delphine Chazalon (IAE), Françoise Perrin

Credits	Code	Titre du cours
Electifs		
2		Audit et gouvernance des organisations
2		Contrôle de gestion et reporting
2		Corporate communication and change management
2		Affaires internationales
2		Management des ressources humaines et de la relation
2		Finance internationale
2		Marketing et management de la marque
2		Gouvernance des systèmes d'information
2		Management et marketing des activités de service
2		Management général

## PRODUCTION ET LOGISTIQUE (PRL)

Responsable: Cécile Loubet

Credits	Code	Titre du cours
2	FPL-5Q-F-GEOP	Gestion des opérations
2	FPL-5Q-F-LOIN	Logistique industrielle
2	FPL-5Q-F-PROJ	Projet FPL

## RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT (R&D)

Responsable: Caroline Fossati

Credits	Code	Titre du cours
2	FRD-5P-F-OCVR	Organisation, contrats et valorisation de la recherche
2	FRD-5P-F-OMRD	Outils et méthodes pour la R&D et l'innovation
2	FRD-5P-F-PROJ	Projet FRD

## Langues et cultures internationales

(3 crédits ECTS, 60 heures)

### Plusieurs langues à Centrale Marseille : pourquoi ? Comment ?

Dans une Europe en pleine construction et dans un contexte de mobilité et d'internationalisation des marchés du travail, de la science et de la recherche, ainsi qu'au vu des échanges d'étudiants encouragés par des programmes européens et internationaux, il est devenu impératif que les futurs ingénieurs maîtrisent plusieurs langues.

### Une ouverture interculturelle

La connaissance de l'anglais est certes nécessaire à la communication professionnelle, mais les contacts et les activités sociales seront tout autres si l'on est capable d'échanges dans la langue des pays d'accueil non anglophones. Parler plusieurs langues étrangères est donc une nécessité dans le contexte socio-économique actuel.

De plus, la formation inhérente à cet apprentissage et l'accès à la diversité culturelle apporteront au futur ingénieur un enrichissement personnel, lui donnant l'ouverture d'esprit et la capacité d'adaptation essentielles à ses futures fonctions. Enfin, l'enjeu de la maîtrise de plusieurs langues étrangères est ressenti à tous les niveaux : les entreprises en font un des critères de recrutement déterminants et les postulants en attendent de meilleures opportunités de carrière. Une formation en langues et cultures étrangères n'est plus un complément mais un élément de qualification indispensable.

### Les langues proposées

En 3<sup>ème</sup> année, les étudiants poursuivent l'étude de deux langues : l'anglais et une autre langue. Les langues proposées sont l'allemand, l'espagnol, l'italien, le chinois, le japonais, le russe, le portugais et l'arabe. Chaque langue est enseignée à raison de 32 heures de cours (2 h hebdomadaires sur 16 semaines). Pour les étudiants étrangers accueillis dans l'école, il est assuré un cours de Français Langue Étrangère. Il est également proposé l'étude d'une troisième langue optionnelle hors cursus pour ceux qui le souhaitent.

### Les objectifs des cours de langues

Dans ces conditions, l'objectif des cours de langues est double : il s'agit, d'une part, d'acquérir des aptitudes linguistiques fonctionnelles, utilisables dans des situations concrètes d'échanges avec des partenaires étrangers ; et, d'autre part, d'étudier les comportements, les modes de pensée et de perception inhérents aux cultures que véhiculent ces diverses langues, de façon à permettre l'adaptation rapide de l'étudiant à des environnements de vie et de travail différents du sien. Plus précisément, la 3<sup>e</sup> année est consacrée à l'utilisation à des fins

professionnelles des moyens linguistiques et culturels acquis les deux années précédentes. Enfin, les étudiants n'ayant pas atteint en 2<sup>e</sup> année le score minimum de 785 au TOEIC peuvent suivre un cours de préparation au test. Les préparations aux certifications externes sont aussi courantes dans les autres langues.

## **Le travail de fin d'études** (30 crédits ECTS, 4-6 mois)

La connaissance de l'entreprise occupe une place primordiale dans la formation de l'ingénieur Centralien. Au cours des deux premières années de la scolarité, elle a été diffusée sous différentes formes : découverte de l'entreprise et du métier avec des visites d'entreprises, des conférences, stages de 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> année ainsi que les Projets Transverses. Ultime étape de la scolarité de l'élève, le Travail de fin d'Études (TFE) est une véritable passerelle vers le premier emploi. Stage réalisé en entreprise ou en laboratoire, en France ou à l'étranger, le TFE est le révélateur des compétences et des savoir-faire acquis par l'élève mis en situation concrète d'ingénieur : durant cette période, il devra faire la preuve de ses capacités à mener une étude de haut niveau sur les plans scientifiques, techniques et méthodologiques.

### **Description et objectifs**

La durée du stage varie de 4 à 6 mois (entre début avril et mi-septembre) et dépend du sujet ainsi que de la mission proposée par l'entreprise, en accord avec l'élève et l'équipe accompagnatrice. Dans tous les cas, l'école veille à ce que la durée totale des périodes de stages sur l'ensemble de la scolarité soit au minimum de 28 semaines. Travail individuel ou conception en équipe, ce projet se déroule obligatoirement à l'extérieur de l'école. L'élève peut prendre en charge l'intégralité d'un projet technique ou participer à des travaux de recherche et de développement en cours. Il sera responsable d'une mission d'ingénieur bien identifiée qui constitue son travail de fin d'études, travail défini en concertation entre l'organisme d'accueil et l'école.

### **Procédure de recherche et validation du sujet**

L'élève doit mener sa propre démarche de recherche de sujet. Les offres parvenues à l'école lui sont communiquées (serveur des stages ou relai direct par les responsables enseignants). La validation définitive du sujet de stage est effectuée généralement par le responsable du Parcours d'Approfondissement suivi par l'élève. Le responsable de Filière Métier peut intervenir occasionnellement dans cette démarche si le sujet choisi relève plus de l'approche métier que d'une approche disciplinaire.

### **Suivi**

Un responsable enseignant est désigné pour assurer le suivi de l'élève. Ce « tuteur école », permanent de l'École Centrale Marseille, est choisi, peu après le début du stage, par le responsable du parcours d'approfondissement ou de la filière métier en concertation avec l'équipe pédagogique. L'élève a également un « tuteur en entreprise » chargé de veiller au bon déroulement de la mission en accord avec le tuteur école.