

# École Centrale de Lille

## Programme G3

## La G3

### Objectifs

La 3<sup>e</sup> année de la formation à l'École Centrale de Lille (G3) permet d'approfondir une thématique disciplinaire ou sectorielle ainsi qu'une fonction ingénieriale.

### Organisation générale

La G3 comporte :

- Un parcours d'approfondissement (450 h de face à face) incluant un tronc commun thématique : 20 ECTS
- Une filière métier (150 h de face à face) : 8 ECTS
- Un enseignement commun (50 h de face à face) : 4 ECTS
- Un projet d'intégration (120 h) : 8 ECTS
- Un travail de fin d'études (840 h) : 20 ECTS

### Parcours d'approfondissement

- Thématique : **Energie et construction durables** (*Xavier Guillaud*)
  - Parcours : **Construction et matériaux durables** (*Franck Agostini*)
  - Parcours : **Énergie et réseaux intelligents** (*Bruno François*)
- Thématique : **Systèmes et environnements intelligents** (*Philippe Pernod*)
  - Parcours : **Systèmes interactifs et communications avancées** (*Yannick Dusch*)
  - Parcours : **Systèmes embarqués et cyberphysiques** (*Alexandre Kruszewski*)
- Thématique : **Industrie du futur** (*Armand Toguyeni*)
  - Parcours : **Industrie 4.0** (*Ahmed Rahmani*)
  - Parcours : **Conception et production durables** (*Alexandre Mège-Revil*)
- Thématique : **De la stratégie à la maîtrise des données** (*Emmanuel Duflos*)
  - Parcours : **Science des données et intelligence artificielle** (*Pierre Chainais*)
  - Parcours : **Modélisation et architecture d'entreprise** (*Jean-Pierre Bourrey*)

### Filières métier

- **Créateur d'entreprise** : *Eric Daniel*
- **Responsable de l'innovation et du développement** : *Sire de Marc Ebodé*
- **Responsable des opérations et de la supply chain** : *Johann Dumser*,
- **Consultant – Auditeur** : *Thierry Fricheteau*
- **Responsable de projets internationaux** : *Pierre-Yves Dalla Libéra*,
- **Chercheur** : *Augustin Mouze*

## Planning annuel

Calendrier 2021-2022															
sept-21							févr-22								
N°	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di	N°	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
35			1	2	3	4	5	5		1	2	3	4	5	6
36	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12	13
37	13	14	15	16	17	18	19	7	14	15	16	17	18	19	20
38	20	21	22	23	24	25	26	8	21	22	23	24	25	26	27
39	27	28	29	30				9	28						
oct-21							mars-22								
N°	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di	N°	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
39					1	2	3	9		1	2	3	4	5	6
40	4	5	6	7	8	9	10	10	7	8	9	10	11	12	13
41	11	12	13	14	15	16	17	11	14	15	16	17	18	19	20
42	18	19	20	21	22	23	24	12	21	22	23	24	25	26	27
43	25	26	27	28	29	30	31	13	28	29	30	31			
nov-21							avr-22								
N°	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di	N°	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
44	1	2	3	4	5	6	7	13					1	2	3
45	8	9	10	11	12	13	14	14	4	5	6	7	8	9	10
46	15	16	17	18	19	20	21	15	11	12	13	14	15	16	17
47	22	23	24	25	26	27	28	16	18	19	20	21	22	23	24
48	29	30						17	25	26	27	28	29	30	
déc-21							mai-22								
N°	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di	<u>juin-22</u>							
48			1	2	3	4	5	<u>juil-22</u>							
49	6	7	8	9	10	11	12	<u>août-22</u>							
50	13	14	15	16	17	18	19	<u>sept-22</u>							
51	20	21	22	23	24	25	26	N°	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
52	27	28	29	30	31			35				1	2	3	4
janv-22							36	5	6	7	8	9	10	11	
N°	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di	37	12	13	14	15	16	17	18
52						1	2	38	19	20	21	22	23	24	25
1	3	4	5	6	7	8	9	39	26	27	28	29	30		
2	10	11	12	13	14	15	16								
3	17	18	19	20	21	22	23								
4	24	25	26	27	28	29	30								
5	31														

Rentrée académique  
 Filière + Ens. Commun  
 Parcours

Stage  
 Projet d'intégration (sept-mars)  
 Congés

## Thématique

# Énergie et construction durables

### Tronc commun

Libellé du Cours	Nb h
Construction 4.0	14
Conférences [Politiques et stratégies énergétiques / Mobilité durable...]	20
Efficacité énergétique des bâtiments et de l'industrie	18
Introduction à l'optimisation d'un système	18
<b>TOTAL Tronc commun</b>	<b>70</b>

### Parcours : Construction et matériaux durables

Libellé du Cours	Nb h
Calcul des structures	34
Dimensionnement BA/BP	45
Dimensionnement métal/bois	36
Lean, construction modulaire, Impression, BIM et ACV	30
Matériaux du GC	23
Organisation de chantier, OPC	50
Propriétés et comportement des matériaux	42
Projet structure transversal	40
Risques (géotech/sismique), Méthodes Numériques	36
TOA , Pathologies, CND, diagnostique énergie	44
<b>TOTAL Parcours</b>	<b>380</b>

### Parcours : Énergie et réseaux intelligents

Libellé du Cours	Nb h
Actionneurs et commande	44
De l'énergie primaire au réseau électrique	29
Intégration des EnR et impacts sur le réseau de transport	47
Optimisation système	30
Projet : Contrôle et Supervision d'un véhicule	40
Production PV et Eolienne	30
Politique et stratégie énergétique, enjeux industriels	26
Réseau de distribution électrique, territoire énergétique	44
Smart building – Smart Cities – Local Energy Communities	19
Stockage de l'énergie	16
Sustainable fuels	25
Thème 1 : Electronique de puissance (2 thèmes au choix parmi 3)	15
Thème 2 : Machine électrique (2 thèmes au choix parmi 3)	15
Thème 3 : Réseau électrique (2 thèmes au choix parmi 3)	15
<b>TOTAL Parcours</b>	<b>380</b>

## Thématique

### Systèmes et environnements intelligents

#### Tronc commun

Libellé du Cours	Nb h
Cybersécurité (software et hardware) des systèmes et environnements intelligents	12
Enjeux, Défis & Marchés des SEI / Conférences applicatives	18
Outils pour la modélisation, la conception et l'instrumentation des systèmes et environnements intelligents (Matlab, Arduino, C, Comsol, Labview)	28
Projet commun	5
<b>TOTAL Tronc commun</b>	<b>63</b>

#### Parcours : Systèmes interactifs et communications avancées

Libellé du Cours	Nb h
Capteurs, actionneurs et instrumentation, Wearable electronics	26
Communications numériques	38
Composants & Systèmes neuromorphiques et IA, Spintronique et approches quantiques	20
Ingénierie des systèmes radio-fréquences et THz pour l'IoT, les communications sans fil, et l'instrumentation	76
Matériaux actifs et intelligents, nanostructures et métacomposites multifonction	48
Micro et Nanotechnologies, Microfabrication en Salle blanche	20
Micro- et Nano-Systèmes, Electronique embarquée, Intégration & Packaging	26
Photonique et optoélectronique pour l'IoT et les communications hauts débits	12
Réseaux mobiles, IoT et UHD	30
Ultrabasse consommation, Récupération et stockage d'énergie, Nouveaux matériaux durables et cycle de vie	20
<b>TOTAL Parcours</b>	<b>316</b>

#### Parcours : Systèmes embarqués et cyberphysiques

Libellé du Cours	Nb h
Commande robuste des systèmes complexes	36
Fusion et analyse de données	48
Intelligence collective	32
Interfaces Homme-Machine	24
IoT	24
Optimisation - Recherche Opérationnelle	32
Programmation des systèmes embarqués	24
Systèmes dynamiques non linéaires à échantillonnage variable	44
Systèmes distribués et réseaux de communication	32
Systèmes temps réels	32
Supervision	24
<b>TOTAL Parcours</b>	<b>352</b>

## Thématique Industrie du futur

### Tronc commun

Libellé du Cours	Nb h
Conférences	10
Gestion de Production	24
Logistique	20
<b>TOTAL Tronc commun</b>	<b>54</b>

### Parcours : Industrie 4.0

Libellé du Cours	Nb h
Amélioration continue	28
Big Data	40
Contrôle qualité	36
Conférences et visites d'entreprises	24
Intelligence artificielle	24
Informatique décisionnelle	40
Internet des objets industriels	44
Logistique & Supply Chain Managment	36
Méthodes et outils pour la production et logistique	28
Réalité augmentée et réalité virtuelle	20
Robotique et cobotique	20
Systèmes cyberphysiques	36
Usine & entrepot virtuels (Jumeaux numériques)	20
<b>TOTAL Parcours</b>	<b>396</b>

### Parcours : Conception et production durables

Libellé du Cours	Nb h
Analyse fonctionnelle : géométrie et dimensionnement	24
Analyse de la valeur et des Coûts	32
Conception, Assemblage, Prototypage	54
Conférence et Engagement Personnel	22
Comportement mécanique avancé	56
Écoulements Complexes : les Limites de l'Empirisme	40
Minimiser la création d'Entropie sur le Cycle de Vie	31
Optimisation d'une Conception sous Contraintes	32
Ressources : impacts et mesures	47
Systèmes Thermodynamiques : Cycles et Entropie	24
Technologie, Dimensionnement, Contrôle qualité	34
<b>TOTAL Parcours</b>	<b>396</b>

## Thématique

### De la stratégie à la maîtrise des données

#### Tronc commun

Libellé du Cours	Nb h
Bases de la programmation orientée objet avec Java	20
Conférences "Information, architecture et analyse des données"	20
Bases de données SQL	16
<b>TOTAL Tronc commun</b>	<b>56</b>

#### Parcours : Science des données et Intelligence Artificielle

Libellé du Cours	Nb h
Apprentissage séquentiel	26
Chaînes de Markov et files d'attente	24
Conférences	18
Décision et apprentissage	48
Data challenges	26
Ensemble Learning, Comités d'experts	20
Estimation statistique avancée	20
Finance de marché et modèles stochastiques	20
Introduction à l'estimation statistique	20
Modélisation et traitement d'image	20
Optimisation	24
Probabilités et statistiques	24
Python	16
Sécurité de l'information	16
Spark et masses de données	20
<b>TOTAL Parcours</b>	<b>342</b>

#### Parcours : Modélisation et Architecture d'entreprise

Libellé du Cours	Cours
Conduite du changement	16
Conférences	20
Etude de cas d'AE	40
Gestion de projet informatique, agilité et transformation agile	26
Initiation à l'Architecture d'entreprise et Gestion des exigences	20
Ingénierie Dirigée par les Modèles	16
Modelisation exécution et management des processus avec BPMN	32
Modélisation d'entreprise	16
Programmation Orientée Objet avancée avec Java	36
Serveur de données	24
Sécurité	16

Serveurs Applicatifs, SOA et Web Services	32
De la stratégie technologique à l'alignement stratégique	24
TOGAF et Archimate	40
Modélisation avec UML	36
<b>TOTAL Parcours</b>	<b>394</b>



## Filière métier

### Responsable de l'innovation et du développement

Matières	Cours	TD	TP	ECTS	Total
<b>UE : Innovation et technologie « Techno-push »</b>					
Approche théorique de l'innovation technologique	2				
Études de cas sur les pratiques des innovations technologiques		8			
Mini projet : Utilisation d'une méthode type SCAMPER		12			
Conférences sur les innovations technologiques	6				
Visites des laboratoires de l'école et des pôles R&D (CEA Tech)		8			
<b>TOTAL UE</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>36</b>

<b>UE : Mise en place d'une innovation de procédés : du concept à la réalité</b>					
Approche théorique de l'innovation de procédés	2				
Études de cas sur l'innovation de procédés		8			
Visites des entreprises		12			
Mini projet : utilisation de la méthode TRIZ		12			
Conférences sur l'innovation des procédés	6				
<b>TOTAL UE</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>40</b>

<b>UE : Innovation des usages et du business model</b>					
Théorie : L'innovation des usages par le biais d'un "Market-pull"	2				
Études de cas sur le business model		8			
Conférences sur l'innovation par le business model		6			
Mini projet : application du design thinking		12			
Étude exploratoire (Enquête terrain)		8			
<b>TOTAL UE</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>36</b>

<b>UE : L'innovation face aux enjeux de l'entreprise</b>					
Théorie : éthique, propriété intellectuelle et conduite du changement	6				
Mise en situation : jeu de rôle + jury final		8			
Conférences		6			
Organisation d'un salon de l'innovation	4	12			
Préparation des pitches		2			
<b>TOTAL UE</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>38</b>
<b>TOTAL</b>				<b>8</b>	<b>150</b>

## Filière métier

### Responsable de production ou des opérations

Matières	Cours	TD	TP	ECTS	Total
<b>UE : Optimisation de la supply chain</b>					
Introduction	4				
ABC de la supply chain	9				
Stock management	8				
Production	8				
Lean manufacturing	4				
Transport	2				
Étude de cas	4				
Visite entreprise			4		
Conclusion	2				
<b>TOTAL UE</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>45</b>

<b>UE : Négocier et gérer des fournisseurs</b>					
Introduction	4				
Achat	8				
Négociation	12				
Étude de cas	4				
Visite entreprise			4		
Conclusion	4				
<b>TOTAL UE</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>36</b>

<b>UE : Tirer parti des data</b>					
Introduction	4				
Analyse & reporting	4				
Optimisation par la data	4				
Étude de cas			4		
Projet data			12		
Conclusion	4				
<b>TOTAL UE</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>32</b>

<b>UE : Gérer les opérations</b>					
Introduction	4				
Stratégie d'entreprise	8				
Relation humaine	4				
Jeu de la supply chain	4				
Projet optimisation			12		
Conclusion	4				
<b>TOTAL UE</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>36</b>
<b>TOTAL</b>				<b>8</b>	<b>149</b>

## Filière métier Consultant – Auditeur

Matières	Cours	TD	TP	ECTS	Total
<b>UE : Finance</b>					
Finance d'entreprise		8			
Audit financier		8			
Économie internationale		12			
Conseil pour le secteur bancaire		8			
Transaction de service		8			
<b>TOTAL UE</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>44</b>

<b>UE : Stratégie</b>					
Impact de transformation digitale, analyse du besoin, appel d'offres		12			
Pilotage de la performance, tableaux de bord, costing		12			
Assistance maîtrise d'ouvrage, changement dans les organisations		6			
Gouvernance de l'information		4			
Architectures big data, corporate performance management, blockchain, IA		12			
<b>TOTAL UE</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>46</b>

<b>UE : Supply</b>					
Mise en place de SI type ERP dans grand groupe		4			
Flux de marchandises, transports internationaux		8			
Métier du conseil en marketing et stratégie		8			
Immobilier commercial & modélisation financière en immobilier		8			
Pilotage de grands projets de transformation		8			
Consulting supply chain management		8			
<b>TOTAL UE</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>44</b>

<b>UE : Management</b>					
Géopolitique et géostratégie		8			
Management interculturel		4			
Responsabilité sociale des entreprises		4			
Jeu d'entreprise					
<b>TOTAL UE</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
<b>TOTAL</b>				<b>8</b>	<b>150</b>

## Filière métier

### Responsable de projets internationaux

Matières	Cours	TD	TP	ECTS	Total
<b>UE : Bases de la gestion de projet</b>					
Introduction	4				
Gate0 - Initier	4				
Gate1 - Planifier	4				
Gate2 - Construire	4				
Gate3 - Déployer	4				
Recherche opérationnelle appliquée	4				
Étude de cas / témoignages	8				
Visite entreprise			8		
Conclusion	4			2	
<b>TOTAL UE</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>44</b>

<b>UE : Projet digital</b>					
Introduction	3				
Understand what has to be solved	3				
Design for non-designer	3				
Dev for non-developer	3				
Share a vision mvp	3				
Define your metrics	3				
Build your product	3				
Manage your product along lifecycle	3				
Conclusion	3			2	
<b>TOTAL UE</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>27</b>

<b>UE : Projets internationaux et complexes</b>					
Introduction	3				
Management à l'international	4				
Gestion du changement	8				
Étude de cas / témoignages	8				
Visite entreprise			8		
Conclusion	3			2	
<b>TOTAL UE</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>34</b>

<b>UE : Gérer un projet en 2 semaines</b>					
Introduction	3				
Coaching			27		
Conclusion	8			2	
<b>TOTAL UE</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>38</b>
<b>TOTAL</b>				<b>8</b>	<b>143</b>

## Filière métier Chercheur

Matières	Cours	TD	TP	ECTS	Total
<b>UE : Accompagner l'entrée en recherche</b>					
Séminaire "episteme"		32			
Conférences	3	12			
<b>TOTAL UE</b>	<b>3</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>47</b>

<b>UE : Immersion</b>					
Préparation immersion		6			
Atelier Latex		8			
Stage d'immersion					
<b>TOTAL UE</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>14</b>

<b>UE : Approfondissement disciplinaire</b>					
Module 1 (Master 2)					
Module 2 (Master 2)					
<b>TOTAL UE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>				<b>8</b>	<b>61</b>

## Enseignement commun

### Droit, éthique et responsabilité de l'ingénieur

Matières	Cours	TD	TP	ECTS	Total
<b>UE : Droit et responsabilité juridique de l'ingénieur</b>					
Approche théorique du concept de responsabilité	3				
Le droit : ses fonctions et sa légitimité	3				
la responsabilité pénale de l'ingénieur		4			
la responsabilité civile de l'ingénieur		4			
la responsabilité administrative de l'ingénieur		4			
<b>TOTAL UE</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>18</b>

<b>UE : La responsabilité sociale et environnementale de l'ingénieur</b>					
Approche théorique de la RSE	4				
L'ingénieur et le management de la RSE		4			
Conception et Mise en œuvre d'une démarche de RSE		4			
La RSE et la création de valeur		4			
<b>TOTAL UE</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>16</b>

<b>UE : La culpabilité : morale, éthique et déontologie</b>					
Approche théorique de la morale, de l'éthique, de la déontologie et de la culpabilité	4				
L'ingénieur face au dilemme de responsabilité et de culpabilité		4			
Entre l'éthique de conviction et l'éthique de responsabilité		4			
Les principes d'éthique et de déontologie dans l'action		4			
<b>TOTAL UE</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
<b>TOTAL</b>				<b>4</b>	<b>50</b>

## Projet d'intégration

ECTS : 8

Nombre d'heures : 120

Total encadrement : 8 h eqTD

## Travail de fin d'étude

ECTS : 20

Nombre d'heures : 840

Total encadrement : 1,5 heqTD