



## Enseignement

**ISIB-Ens-DRP-01**

**révision 1**

**23/02/2015**

- soumis à approbation
  - projet, pour approbation
  - approuvé, pour diffusion
- à commenter
- pour information

- usage interne
- confidentiel

---

## Référentiel de Compétences

---

### Auteur(s)

Ce document est le résultat de la synthèse des travaux mené par l'ensemble des enseignants de l'ISIB pendant la période 2012-2013, sous la coordination de Karin Van Loon et Michael Ameye. Tous les enseignants de l'ISIB à cette époque en sont les co-auteurs.

La présente synthèse sous forme d'un document unique a été réalisée par Benoît Bottin en vue d'une approbation formelle par la Conseil de Catégorie.

### Résumé

Ce document présente le référentiel de compétences, qui se veut le cadre de référence pour la formation et l'évaluation du Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel.

Ce référentiel décline les attendus de la formation formulés en termes de compétences. Il reprend d'une part, les neuf compétences transversales communes aux Ingénieurs Industriels et d'autre part, les compétences spécifiques aux différentes finalités enseignées à l'ISIB. Il explicite également les familles de situations professionnelles auxquelles les diplômés seront les plus confrontés.

Ce document sert de base pour l'élaboration et l'actualisation du profil d'enseignement.

### Approbation

Conseil de Catégorie du 27 février 2015 (ISIB-CC-PV-08/2014-15)

Vu pour approbation,

Le Secrétaire  
B. Bottin

La Présidente  
K. Van Loon

(signé sur l'original)

(signé sur l'original)

## Contenu

1	Avant-propos .....	3
2	Cadres de références institutionnels et pédagogiques .....	3
2.1	Cadre institutionnel.....	3
2.2	Cadre pédagogique .....	4
3	Familles de situations professionnelles .....	4
3.1	Introduction .....	4
3.2	Bureau d'études .....	4
3.3	Enseignement.....	5
3.4	Production et/ou maintenance.....	6
3.5	Gestion de la qualité – Sécurité (et environnement) .....	6
3.6	Technico-commercial.....	7
4	Liste des compétences transversales.....	7
4.1	CT 1 (Intégrer les savoirs).....	8
4.2	CT 2 (Maîtriser les procédés) .....	8
4.3	CT 3 (Résoudre des problèmes complexes) .....	8
4.4	CT 4 (Innover et concevoir) .....	9
4.5	CT 5 (Agir en professionnel responsable).....	9
4.6	CT 6 (Exercer un esprit critique) .....	9
4.7	CT 7 (Travailler en équipe).....	10
4.8	CT 8 (Coordonner).....	10
4.9	CT 9 (Maîtriser la communication) .....	10
5	Listes des compétences spécifiques aux finalités .....	11
5.1	Finalité Chimie.....	11
5.2	Finalité Electricité.....	11
5.3	Finalité Electronique .....	12
5.4	Finalité Génies Physique et Nucléaire.....	12
5.5	Finalité Informatique .....	13
5.6	Finalité Mécanique – Orientation Electromécanique.....	14
5.7	Finalité Mécanique – Orientation Génie Mécanique et Aéronautique.....	14

## Documents de référence

- [1] *Décret définissant l'enseignement supérieur, favorisant son intégration dans l'espace européen de l'enseignement supérieur et finançant les universités.* 31 mars 2004.
- [2] *Le cadre européen des certifications pour l'éducation et la formation tout au long de la vie (CEC).* Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg, 2008.
- [3] De Ketele, J.-M. & Gérard, F.-M. *La validation des épreuves d'évaluation selon l'approche par les compétences.* *Mesure et Evaluation en Education*, vol.28, n°3, 2005, pp. 1-26.
- [4] Jonnaert, Ph. *Compétences et constructivisme, un cadre théorique.* De Boeck, Bruxelles, 2002.
- [5] Parent, F., Ndiaye, M., Coppieters, Y., Deme, S., Sarr, O., Lejeune, C., Lemenu, D., De Ketele, JM. *Utilisation originale de l'approche par compétences en supervision formative au Afrique subsaharienne.* *Pédagogie Médicale*, vol. 8, 2007, pp. 156-76.
- [6] *Les acquis d'apprentissage, du concept à la mise en œuvre: pour une approche transparente et cohérente des pratiques entre opérateurs d'enseignement et de formation professionnelle.* Conseil de l'Education et de la Formation. Avis n° 110, 30 septembre 2011.

# **1 Avant-propos**

Ce référentiel de compétences est le cadre de référence pour la formation et l'évaluation du Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel, donnant une vision actualisée des compétences à acquérir en fin de formation.

Il est le fruit d'un travail réflexif de l'équipe pédagogique de la catégorie technique de la Haute Ecole Paul Henri Spaak, à savoir l'Institut Supérieur Industriel de Bruxelles (ISIB) et d'une collaboration avec les professionnels de terrain dans le respect des cadres institutionnels et légaux.

Ce référentiel décline les attendus de la formation formulés en termes de compétences. Il reprend d'une part, les compétences transversales communes aux Ingénieurs Industriels et d'autre part, les compétences spécifiques aux différentes finalités enseignées à l'ISIB. Il reprend en outre les familles de situations professionnelles les plus fréquentes pour les Ingénieurs Industriels. Ce document servira de base pour l'élaboration et l'actualisation du profil d'enseignement.

Ce référentiel se veut un outil dynamique, actualisable, guide pour les étudiants mais également pour les enseignants. Elaboré en concertation avec le monde professionnel, il permet également de favoriser le développement de l'identité professionnelle chez les futurs ingénieurs.

## **2 Cadres de références institutionnels et pédagogiques**

Ces cadres de références situent les études en Sciences de l'ingénieur industriel dans le paysage institutionnel de l'enseignement et clarifient les orientations pédagogiques de cette formation à l'ISIB.

### **2.1 Cadre institutionnel**

Le Conseil supérieur de l'enseignement supérieur technique a décrit en 2011 les formations-compétences pour l'enseignement de type long dont la section Sciences de l'ingénieur industriel. Ce texte est joint en annexe 1.

Cette formation, débouchant sur le grade de Master en Sciences de l'ingénieur industriel (dont les finalités suivantes sont enseignées à l'ISIB : Chimie, Electricité, Electronique, Génie Physique et nucléaire, Informatique, et Mécanique), est organisée dans le cadre du Décret du 31 mars 2004 de la Communauté française, définissant l'enseignement supérieur et favorisant son intégration dans l'espace européen de l'enseignement supérieur [1].

La formation de Master en Sciences de l'ingénieur industriel correspond au niveau 7 du cadre européen de certification [2]. Pour être en concordance avec ce niveau, les établissements d'enseignement doivent former des professionnels capables de gérer et de transformer des contextes professionnels ou d'études complexes, pluridisciplinaires, nécessitant des approches stratégiques nouvelles. La formation doit développer chez les étudiants les capacités à se remettre en question, à apprendre continuellement et les préparer à assumer des activités à haut niveau de responsabilités. Afin de répondre aux attentes de la société et des employeurs, des compétences plus étendues que les seules compétences de leur discipline doivent être développées (par exemple, gérer ses ressources personnelles, les personnes, communiquer, ...).

## **2.2 Cadre pédagogique**

Pour clarifier les orientations pédagogiques de l'ISIB, il est nécessaire de préciser les définitions qui sous-tendent ce travail. De Ketele et Gérard [3] définissent la compétence comme suit: « On ne peut parler de compétence qu'à partir du moment où il y a mobilisation des ressources pertinentes face à une situation problème à résoudre ou à une tâche complexe à effectuer ». L'approche pédagogique fait également référence à une approche située de la compétence [4, 5] mettant en exergue la notion de savoirs mobilisés dans le cadre de situations et de contextes d'exercices professionnels authentiques. Les familles de situations professionnelles (FSP) représentent ces situations professionnelles réelles ou simulées permettant l'intégration maximales des savoirs, capacités et compétences.

Clarifier les compétences attendues en fin de cursus servira de base pour l'élaboration du Profil d'enseignement intégrant les acquis d'apprentissage (AA), leur évaluation et les dispositifs pédagogiques mis en place. Le concept d'acquis de l'apprentissage, traduction du terme « *learning outcomes* », a été défini en 2008 par le Conseil de l'éducation et de la formation de la Communauté française de Belgique [6] comme étant « ce que l'étudiant sait, comprend et est capable de réaliser à la fin d'un processus d'apprentissage ». Il s'agit de l'expression d'une intention pédagogique orientée vers les acquis de l'apprenant et formulée en termes de savoirs, aptitudes et capacités, contextualisés et circonscrits dans le temps.

L'approche par compétences favorise l'utilisation de pédagogies actives. Depuis plusieurs années, l'équipe pédagogique de l'ISIB s'appuie sur des dispositifs pédagogiques centrés sur l'apprenant, tels que l'apprentissage par projet. Ce mode de travail et ces mises en situations permettent à l'apprenant d'être acteur dans la construction de ses compétences et stimulent son autonomie, le travail collaboratif ainsi que la pratique réflexive. Exemples : bureau d'études, stages, TFE, ....

L'approche pédagogique et les dispositifs pédagogiques se veulent évolutifs, et sont régulièrement repensés collégialement.

## **3 Familles de situations professionnelles**

### **3.1 Introduction**

Les cinq familles de situations professionnelles (FSP) présentées ci-dessous sont représentatives d'une majorité des emplois types offerts aux jeunes diplômés Ingénieurs Industriels. Ces FSP constituent donc pour les enseignants un guide leur permettant d'orienter les mises en situation professionnelle utilisées dans les différents enseignements. Elles offrent aussi aux étudiants une première image des débouchés de la formation, souvent méconnus à l'entame de la formation.

Les FSP sont présentées par ordre alphabétique et non par ordre d'importance.

### **3.2 Bureau d'études**

Ces milieux professionnels confrontent l'étudiant à la conception, au développement et à l'amélioration de produits technologiques ou de procédés. L'étudiant doit pouvoir utiliser les techniques pour calculer ou concevoir un modèle ou un plan, pour produire un prototype, pour concevoir un processus de production de l'objet technique. Il doit pouvoir travailler par projet, réaliser des analyses, établir des projections chiffrées. Il doit délivrer des résultats dans des délais souvent très courts.

L'étudiant est également confronté à un aller-retour entre étude et réalisation. Il doit s'appuyer sur les résultats de recherches pour concevoir des objets concrets.

### Situation professionnelle visée

L'ingénieur industriel en bureau d'études travaille principalement sous la responsabilité du chef du bureau d'études ou d'un chef de projet avant de devenir chef de projet lui-même.

Dans les grandes entreprises, il est souvent spécialisé dans un domaine particulier, par produit ou par procédé industriel. Il collabore avec les ingénieurs d'études des autres spécialités pour établir une étude complète d'un produit ou d'un procédé. Il prend les avis des services de fabrication et de production pour vérifier les conditions de faisabilité

Dans les PME, il est polyvalent et doit gérer le développement de plusieurs produits, le budget alloué à son service et éventuellement animer une équipe d'ingénieurs, et de consultants

Dans les sociétés de consultance, l'ingénieur projet dirige ou participe à des projets chez le client, soit seul soit avec des collègues consultants, il est détaché par son entreprise pour travailler chez un client et doit donc s'adapter au mode de fonctionnement de chaque client.

### **3.3 Enseignement**

Ces milieux professionnels confrontent l'étudiant à la transmission de ses connaissances et de son expérience. Il doit pouvoir assurer l'organisation des activités pédagogiques liées à un cours. Il est confronté à la présentation d'un travail scientifique ou l'exposé d'une théorie. Il doit pouvoir maîtriser une matière suffisamment pour la traduire en un langage simple et accessible à tous. Il doit utiliser et pouvoir accompagner différents modes d'apprentissage.

#### Situation professionnelle visée :

Dans l'enseignement secondaire, l'ingénieur industriel peut exercer diverses fonctions : professeur, directeur, inspecteur.

Dans l'enseignement supérieur dispensé dans les Hautes Écoles, il peut travailler comme maître assistant et chef de travaux.

Dans les universités, il peut être chargé de la bonne marche des laboratoires de recherche et d'applications

Un enseignant doit pouvoir :

- Assurer une veille scientifique et technologique dans le cadre des matières qu'il enseigne et dans les techniques de l'ingénieur en général
- Rédiger des notes de cours
- Animer les cours
- Encadrer des activités pédagogiques
- Concevoir et réaliser des évaluations
- Améliorer ses cours sur base de feedback
- Encadrer les stages des étudiants
- Participer à l'organisation de l'établissement d'enseignement

### **3.4 Production et/ou maintenance**

Ces milieux professionnels confrontent l'étudiant au bon fonctionnement et à la performance d'une unité de production. L'étudiant doit comprendre les différents paramètres d'un processus de production. Il doit pouvoir comprendre comment gérer des équipements et se familiariser aux différentes étapes de transformations de la chaîne de production. Il doit pouvoir développer des procédures de maintenance préventive et doit, dès lors, connaître la plupart des techniques utilisées dans les ateliers de maintenance.

Dans ce milieu professionnel, l'étudiant prend part au travail d'organisation voire au travail opérationnel. Il a l'opportunité de développer et d'aiguiser son sens de la communication et des relations humaines. Il se familiarise avec les fonctions dirigeantes et doit affiner son sens des responsabilités. Il doit perfectionner ses connaissances techniques des outils de production/maintenance ainsi que des compétences commerciales et managériales. Il doit également faire respecter les quotas et les objectifs de production. Il peut travailler en étroite collaboration avec le service Qualité et avec les commerciaux.

#### **Situation professionnelle visée**

L'ingénieur de production et/ou maintenance a un rôle essentiellement managérial. Il a la responsabilité d'équipes et/ou de lignes de production. En fonction des commandes, des délais et des moyens humains qui lui sont impartis, il organise le travail de ses équipes, établit leur programme et répartit les tâches entre chacun des techniciens de production. L'ingénieur maintenance encadre une équipe d'employés et d'ouvriers qui travaillent en ateliers et interviennent sur la chaîne de production. Il doit coordonner les opérations de maintenance préventive avec la gestion des incidents.

### **3.5 Gestion de la qualité – Sécurité (et environnement)**

Ces milieux professionnels confrontent l'étudiant aux aspects légaux, règlementaires et procéduraux du fonctionnement des organisations.

Dans le cadre de la gestion de la qualité, l'étudiant travaille en collaboration avec l'ingénieur responsable de la politique qualité d'une entreprise (conception, mise en place ou suivi). Le rôle du service de Qualité est de veiller tant au respect des procédures qu'à l'écoute des clients, des fournisseurs et des managers de l'entreprise. La Qualité étant l'affaire de chacun, le service Qualité doit amener les équipes à se remettre en question en visant l'amélioration continue des processus. L'étudiant est amené à appliquer des techniques analytiques et de résolution de problèmes dans le cadre du développement et du fonctionnement du système qualité de l'entreprise.

Dans le cadre de la sécurité (et environnement), ce sont les aspects légaux de l'environnement et de la protection du travailleur qui doivent être maîtrisés. L'étudiant est confronté aux décisions et à la mise en place d'action en conformité avec les normes légales ou les standards industriels en matière de sécurité et d'environnement. Il doit ainsi pouvoir identifier les mesures à prendre dans les différentes zones géographiques de l'entreprise et les faire adopter par les travailleurs. L'étudiant fera preuve d'un esprit d'analyse afin d'intégrer les règles ainsi que de rigueur dans la mise en œuvre des plans d'action. Il aura aussi l'occasion d'utiliser les outils mathématiques et statistiques et se familiarisera à la rédaction de rapports écrits.

Situation professionnelle visée

L'ingénieur qualité exerce principalement au sein de grands groupes industriels ou dans des PME mais il peut aussi être salarié d'un cabinet ou d'un organisme de prévention et de contrôle. Il peut également œuvrer en cabinet d'audit et de conseil en management de la qualité, en tant que consultant, salarié ou à son compte. Son activité couvre tous les secteurs d'activité.

L'ingénieur sécurité (et environnement) est affecté au SIPP (service Interne de Prévention et de Protection) de l'entreprise. Il est chargé de réaliser, en accord avec le Responsable SIPP de l'organisation, les missions et tâches de prévention et de protection des personnes sur les différents lieux de travail dans le respect des dispositions prévues dans le cadre de la loi sur le SIPP et plus particulièrement l'AR du 27 mars 1998, il doit répondre tant à la Direction qu'aux représentants des travailleurs.

**3.6 Technico-commercial**

Ces milieux professionnels confrontent l'étudiant à la mise sur le marché de produits techniques et au contact avec la Clientèle. Il doit pouvoir à la fois comprendre la nature et le fonctionnement technique des produits et des services qu'il commercialise. Il doit envisager la technique sous l'angle de son utilisation par un client. Il est confronté à la traduction du langage technique à un langage approprié à son client et au développement de ses compétences relationnelles. Il est également confronté à la notion de valorisation de l'innovation technologique et aux aspects financiers de la gestion d'une entreprise.

Situation professionnelle visée

L'ingénieur industriel technico-commercial travaille de manière autonome tout en collaborant étroitement avec les services internes et externes de la société.... Il rapporte, de manière méthodique, à son supérieur hiérarchique (Sales manager) ses actions et démarches effectuées. Il est donc constamment en déplacement auprès de ses clients. Il coordonne des projets de vente de produits, de services ou d'installations de nouveaux équipements.

**4 Liste des compétences transversales**

Les neuf compétences transversales communes aux finalités de l'Ingénieur Industriel sont :

- CT 1 Intégrer les savoirs scientifiques, techniques et technologiques
- CT 2 Maîtriser de façon pertinente les concepts et procédés techniques, technologiques et scientifiques
- CT 3 Résoudre des problèmes complexes impliquant des contraintes techniques, opérationnelles, écologiques, économiques, financières, juridiques, humaines...
- CT 4 Innover et concevoir de manière créative des systèmes, des solutions, des procédés, des outils techniques
- CT 5 Agir de manière proactive en professionnel responsable en intégrant les enjeux sociétaux
- CT 6 Exercer un esprit critique dans son activité professionnelle
- CT 7 Travailler en équipe
- CT 8 Coordonner les personnes, les équipes, les projets dans un environnement multidisciplinaire
- CT 9 Maîtriser la communication écrite et orale dans un environnement multilingue



#### 4.1 CT 1 (Intégrer les savoirs)

Intégrer les savoirs scientifiques, techniques et technologiques

- Connaître les principes et les lois scientifiques et mathématiques de base
- Assimiler les savoirs scientifiques, techniques et technologiques
- Organiser son savoir de manière à pouvoir l'utiliser concrètement face à un problème scientifique ou technique
- Faire évoluer ses connaissances et sa méthodologie d'apprentissage dans le but de se maintenir à un haut niveau d'expertise
- Documenter et référencer ses compréhensions et ses réalisations

#### 4.2 CT 2 (Maîtriser les procédés)

Maîtriser de façon pertinente les concepts et procédés techniques, technologiques et scientifiques

- Définir et suivre une procédure technique ou opérationnelle, une norme, un code de calcul
- Modéliser, calculer et dimensionner des objets techniques, des procédés, des systèmes techniques
- Sélectionner un type de machine, d'instrument de mesure, de logiciel pour une application bien particulière
- Utiliser des machines, des instruments, des logiciels, des technologies et des outils avancés
- Exploiter, comparer et valider des mesures, des résultats avec recul
- Procéder à des réglages et prévoir des améliorations sur des systèmes existants

#### 4.3 CT 3 (Résoudre des problèmes complexes)

Résoudre des problèmes complexes impliquant des contraintes techniques, opérationnelles, écologiques, économiques, financières, juridiques, humaines...

- Identifier le mode d'expression et les effets d'une problématique
- Analyser les origines, les causes et les leviers d'intervention dans le cadre d'un problème
- Structurer son analyse, et ses interventions sur le problème
- Proposer différentes solutions et identifier la solution la plus pertinente
- Décider et faire des choix optimaux face à un système de contraintes complexe en tenant compte de différents points de vue (utilisateur, technique, économique, écologique, ...)
- Gérer les paramètres d'une installation ou d'un processus, les intervenants dans un dossier, les contraintes techniques, opérationnelles, règlementaires et humaines
- Evaluer les paramètres d'un processus, l'impact des actions entreprises ou déléguées dans une démarche de gestion de la qualité (PDCA : Plan, Do, Check, Adjust).
- Systématiser la résolution de problème, développer des boucles d'amélioration continue



#### 4.4 CT 4 (Innover et concevoir)

Innover et concevoir de manière créative des systèmes, des solutions, des procédés, des outils techniques

- Concevoir un cahier des charges pour des éléments techniques
- Réaliser un prototype, une maquette, un pilote, un test
- Formaliser des méthodologies, des modes opératoires, des plans et schémas techniques, des schémas logiques
- Modéliser des phénomènes
- Imaginer des concepts, des méthodes, des solutions
- Inventer des systèmes, des procédés, des outils, des objets techniques
- Dépasser le cadre et les limites d'un problème
- Améliorer le fonctionnement de procédés, de systèmes, de machines et d'objets techniques de manière innovante

#### 4.5 CT 5 (Agir en professionnel responsable)

Agir de manière proactive en professionnel responsable en intégrant les enjeux sociétaux

- Planifier et structurer le travail en respectant un ensemble de contraintes et de normes extérieures
- Traduire des stratégies, des règles en actions concrètes
- Argumenter ses choix et ses décisions
- Travailler de manière autonome et flexible en fonction des besoins
- Convaincre et avoir un impact à tous les niveaux hiérarchiques
- Assumer la responsabilité de ses actes et de ses décisions
- Intégrer les aspects durables et la vision prospective dans sa démarche professionnelle
- Développer une pratique professionnelle éthique tenant compte des enjeux sociétaux

#### 4.6 CT 6 (Exercer un esprit critique)

Exercer un esprit critique dans son activité professionnelle

- Choisir les démarches expérimentales et scientifiques les plus pertinentes
- Identifier les défauts, les risques, les inconnues, les incertitudes d'un système ou d'une situation
- Evaluer et valider des performances ou des résultats en regard des objectifs fixés et des stratégies de l'organisation
- Prendre de la distance et s'auto-évaluer pour prendre conscience de ses forces et de ses faiblesses sur base de sa propre observation ou du feedback d'autres personnes
- Faire évoluer ses connaissances et son expertise sur base de son auto-évaluation

#### 4.7 CT 7 (Travailler en équipe)

Travailler en équipe

- Respecter les règles de fonctionnement, les délais et les normes de qualité
- Partager et transmettre l'information pertinente
- Collaborer et construire des solutions communes sur bases des idées de chacun
- Intégrer dans son organisation personnelle, la dynamique du travail de l'équipe
- Clarifier ses positions, son point de vue lors d'une mise en commun, de réunions
- Tenir compte des aspects relationnels et émotionnels dans ses interactions avec les membres de l'équipe

#### 4.8 CT 8 (Coordonner)

Coordonner les personnes, les équipes, les projets dans un environnement multidisciplinaire

- Organiser le travail, les tâches et les responsabilités des membres de l'équipe dans un contexte multidisciplinaire
- Intégrer dans le processus de décision toutes les personnes concernées
- Motiver par son leadership les personnes de son équipe à atteindre des résultats
- Mettre en place la collaboration multidisciplinaire intra et inter équipes
- Etablir et faire respecter les règles de fonctionnement, les délais et les normes de qualité
- Organiser et gérer des réunions de travail
- Déléguer et répartir le travail et les priorités de manière optimale selon les compétences de chacun
- Superviser l'avancement des projets, des travaux, des tâches individuelles et collectives

#### 4.9 CT 9 (Maîtriser la communication)

Maîtriser la communication écrite et orale dans un environnement multilingue

- Transmettre des informations de manière précise, concise et rigoureuse
- Adapter la communication au contexte (rapport hiérarchique, cultures différentes, conflits, crises, ...) et au public (scientifique, presse, grand public,...)
- Rédiger des documents, des rapports de manière structurée
- Réaliser et animer des présentations
- Communiquer oralement et par écrit dans plusieurs langues
- S'assurer de la bonne compréhension par l'autre des informations (reformulation, etc...)

## **5 Listes des compétences spécifiques aux finalités**

### **5.1 Finalité Chimie**

#### Méta-compétence

Développer et utiliser des outils durables et innovants au service de l'industrie chimique afin de répondre aux grands défis de l'homme et de l'environnement.

Un socle important de matières de base complété par des cours spécialisés permet à l'ingénieur chimiste de :

- gérer des procédés industriels,
- développer les outils nécessaires à cette gestion,
- mettre en œuvre la recherche et l'optimisation,

dans des domaines aussi vastes que la biotechnologie, l'industrie pharmaceutique, le développement durable, la pétrochimie, les matériaux, la radiochimie,....

#### Compétences spécifiques

- Développer des solutions relatives à la gestion de l'environnement (épuration des eaux, gestion des déchets, traitement des fumées,...).
- Utiliser des outils adéquats de simulation de procédés pour la conception, la modélisation et le dimensionnement d'unités industrielles.
- Connaître les matériaux afin de pouvoir les adapter aux exigences actuelles et d'assurer leur durabilité (corrosion, déformation, vieillissement,...).
- Développer des systèmes de gestion et de contrôle de la qualité de produits alimentaires, pharmaceutiques, chimiques,...
- Analyser le cycle de vie des produits et procédés industriels dans le cadre d'un développement durable.
- Evaluer et gérer les risques chimiques dans les laboratoires et unités de production.
- Développer et valider des méthodes d'analyse dans des domaines divers comme l'analyse de l'eau, la criminalistique, la qualité de l'air,...

#### Domaines d'excellence visés par la formation

- Analyse chimique
- Biotechnologie
- Gestion de l'environnement
- Matériaux et corrosion
- Procédés industriels

### **5.2 Finalité Electricité**

#### Méta-compétence

Concevoir, contrôler et gérer des équipements et des systèmes liés à l'énergie électrique.

L'ingénieur industriel électricien-automaticien conçoit, dimensionne, met en œuvre et optimise la commande et le contrôle de systèmes utilisant l'énergie électrique dans différents domaines.

Par son expertise, il peut assurer la gestion d'équipements techniques et le contrôle de l'énergie électrique dans différents secteurs qu'ils soient industriels ou tertiaires.

#### Compétences spécifiques

- Concevoir et dimensionner une installation électrique.
- Dimensionner un entraînement électrique en sélectionnant le type de machine électrique, ses caractéristiques et sa commande.
- Maîtriser les différents protocoles de communication industrielle entre équipements.

- Elaborer une stratégie de régulation pour un processus industriel et la mettre en œuvre.
- Concevoir, implémenter et améliorer l'automatisation d'un processus.
- Utiliser des outils informatiques adéquats pour la conception et la simulation de systèmes.

#### Domaines d'excellence visés par la formation

- Analyse et gestion des installations électriques
- Automatisation industrielle (Informatique industrielle)
- Electronique de puissance
- Machines électriques
- Production et distribution de l'énergie électrique (réseaux)
- Régulation et asservissement (automatique)

### **5.3 Finalité Electronique**

#### Méta-compétence

L'électronique au cœur du monde industriel.

L'ingénieur industriel en électronique conçoit, dimensionne, construit, met en œuvre et maintient des systèmes électroniques dans différents domaines d'application (l'audio-visuel, le contrôle d'accès, l'électronique embarquée, l'industrie du transport, le médical, les systèmes informatiques, la robotique, les télécommunications, la téléphonie fixe et mobile...) grâce à sa maîtrise des principes et des lois scientifiques et technologiques qu'ils exploitent.

#### Compétences spécifiques

- Concevoir et mettre en œuvre des systèmes de mesures et d'acquisition de données.
- Concevoir des prototypes micro-programmés pour la transmission de données.
- Utiliser des logiciels de simulation pour la validation et la création de circuits imprimés (PCB).
- Maîtriser les langages de programmation des systèmes embarqués les plus courants.
- Maîtriser des outils matériels et logiciels dans la mise en communication d'équipements informatiques.
- Créer et adapter des nouveaux réseaux téléphoniques, réseaux de télédistribution, réseaux de radiocommunications par satellites...

#### Domaines d'excellence visés par la formation

- Télécommunication
- Nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC)
- Electronique embarquée : Temps Réel & Multitâches
- Simulation de circuits électroniques dans les domaines analogique et numérique
- Réseaux et systèmes informatiques

### **5.4 Finalité Génies Physique et Nucléaire**

#### Méta-compétence

Anticiper les grandes évolutions et développer des solutions innovantes à très haut contenu technologique dans des domaines aussi divers que la physique nucléaire, l'imagerie médicale, l'optique...

De par ses connaissances fondamentales du monde qui l'entoure, l'Ingénieur Industriel en Génies Physique et Nucléaire est capable d'optimiser les systèmes et processus actuels et de développer les technologies de demain et ce dans des domaines très divers tels que l'optique, les rayonnements (ionisants ou non) et leurs applications, la radioprotection, l'énergie nucléaire, l'imagerie médicale, la radiothérapie...

Ses connaissances mathématiques lui offrent également un certain niveau d'abstraction ainsi que la possibilité de développer des modèles et de mettre au point des techniques de mesure, dans des contextes variés allant de la recherche fondamentale aux applications industrielles de haute technologie.

#### Compétences spécifiques

- Mettre en œuvre les principes de radioprotection afin d'optimiser l'exposition des patients lors d'examens médicaux ou de traitements.
- Protéger les travailleurs des rayonnements ionisants et se conformer à la législation.
- Modéliser un système et ses interactions particules-matière.
- Développer et optimiser un système de détection de radioactivité, naturelle et artificielle.
- Réaliser une étude de sûreté dans une centrale nucléaire.
- Optimiser l'utilisation de sources radioactives à des fins de stérilisation ou de conservation d'œuvres d'art.
- Utiliser les rayonnements à des fins de datation et d'analyse archéométrique.
- Réaliser une analyse de surface.
- Appliquer les techniques holographiques afin de réaliser un contrôle non destructif.

#### Domaines d'excellence visés par la formation

- Physique médicale
- Energie et Sécurité nucléaire
- Radioprotection et environnement
- Applications des rayonnements
- Physique des particules

### **5.5 Finalité Informatique**

#### Méta-compétence

L'informatique, atout majeur des entreprises.

L'ingénieur industriel en informatique conçoit, dimensionne, met en œuvre, optimise et maintient des systèmes informatiques dans différents domaines d'application (réseaux, bases de données, intelligence artificielle, programmation robotique...) grâce à sa maîtrise des principes et des lois scientifiques et technologiques qu'ils exploitent.

#### Compétences spécifiques

- Concevoir des bases de données.
- Valider et intégrer des ensembles de logiciels.
- Implanter et administrer des sites web, des architectures client-serveur.
- Réaliser des logiciels de traitement d'images et de sons.
- Créer et mettre à jour de programmes de simulation.
- Optimiser des algorithmes par techniques d'intelligence artificielle diverses.
- Gérer des projets.

#### Domaines d'excellence visés par la formation

- Bases de données
- Intelligence artificielle et robotique
- Développement logiciel
- Architecture des systèmes
- Réseaux informatiques

## **5.6 Finalité Mécanique – Orientation Electromécanique**

### Méta-compétence

Concevoir, dimensionner, industrialiser, automatiser et/ou mettre en place des procédés et systèmes industriels, des machines et des éléments de machine.

L'ingénieur industriel en mécanique (orientation électromécanicien) gère et optimise les moyens de production et conçoit des systèmes automatisés

L'ingénieur industriel en mécanique est capable de concevoir, de dimensionner et de sélectionner différents éléments de machine et d'organes de transmission, d'étudier les performances énergétiques des bâtiments et de proposer des solutions innovantes

### Compétences spécifiques

- Elaborer des stratégies de gestion et d'optimisation des moyens de production et les mettre en place.
- Concevoir, implémenter et améliorer un système électromécanique, avec présence d'un ou plusieurs automates et programmer ceux-ci.
- Concevoir et dimensionner des systèmes industriels tels que pompes, ventilateurs, compresseurs, conditionnements d'air, circuiteries hydrauliques et aérauliques.
- Evaluer la production et les pertes d'énergie dans des systèmes industriels et proposer des améliorations.

### Domaines d'excellence visés par la formation

- Automates programmables, régulation, asservissement
- Conception mécanique
- Electronique de puissance, électrotechnique industrielle
- Etude, sélection et mise en œuvre des matériaux
- Systèmes mécaniques, électromécaniques et thermiques

## **5.7 Finalité Mécanique – Orientation Génie Mécanique et Aéronautique**

### Méta-compétence

Concevoir, dimensionner et industrialiser des pièces, sous-ensembles, ensembles et systèmes dans les domaines de la mécanique et de l'aéronautique.

L'ingénieur industriel en mécanique (orientation génie mécanique et aéronautique) conçoit et dimensionne des éléments de structure, met au point et optimise des outils et des procédés d'usinage pour fabriquer des pièces mécaniques diverses.

L'ingénieur industriel en mécanique est capable de concevoir, de dimensionner et de sélectionner différents éléments de machine et d'organes de transmission, d'étudier les performances énergétiques des bâtiments et de proposer des solutions innovantes.

### Compétences spécifiques

- Concevoir, dimensionner et industrialiser des pièces utilisées dans des systèmes mécaniques et aéronautiques
- Maîtriser un logiciel de dessin industriel (CATIA) et un logiciel de calcul de tenue mécanique des éléments de structure
- Dimensionner et concevoir des systèmes industriels tels que pompes, ventilateurs, compresseurs, conditionnements d'air, circuiteries hydrauliques et aérauliques
- Evaluer la production et les pertes d'énergie dans des systèmes industriels et proposer des améliorations.

Domaines d'excellence visés par la formation

- Analyse des écoulements fluides, aérodynamique
- Conception et fabrication mécanique
- Etude, sélection et mise en œuvre des matériaux
- Structures aéronautiques
- Systèmes mécaniques, électromécaniques et thermiques