Master en sciences de l'ingénieur industriel – Ingénierie de la santé

Année académique 2023-2024

Table des matières

1. Identification de la formation p. 1
2. Spécificités de la formation en sciences de l'ingénieur industriel p. 1
3. Spécificités de l'orientation en ingénierie de la santé p. 2
4. Acquis d'apprentissage terminaux p. 3
5. Contenu de la formation p. 5
6. Programme de la formation p. 5

1. Identification de la formation

Grade	Master en sciences de l'ingénieur industriel
Orientation	Ingénierie de la santé
Cycle	2ème cycle
Grade	Master
Nombre de crédits	120
Niveau	Formation initiale
Organisation	Présentielle, de jour
Site	https://www.ecam.be/ingenierie-sante/

2. Spécificités de la formation en sciences de l'ingénieur industriel

La formation en sciences de l'ingénieur industriel organisée par l'ECAM vise à donner aux étudiants de solides bases scientifiques et techniques orientées vers un secteur particulier et à développer les valeurs et compétences suivantes :

- Capacité d'analyse et de sens critique
- Autonomie et prise de responsabilités
- Prise en compte et respect des contraintes liées aux aspects économiques, normatifs et légaux, humains et environnementaux
- Capacité d'adaptation et d'actualisation des connaissances
- Respect des personnes et travail en équipe
- Capacité à communiquer
- Capacité d'organisation et de gestion du temps

Cette formation permet aux étudiants d'acquérir ces connaissances et compétences au travers d'activités pédagogiques diverses et variées alliant théorie et pratique (cours théoriques, séances d'exercices, laboratoires, bureaux d'études et projets, situations d'intégration, stages, travaux de fin d'études).

En particulier, le programme du Master en sciences de l'ingénieur industriel permet aux étudiants, futurs ingénieurs, d'acquérir des compétences et connaissances orientées métier et spécifiques à une des spécialisations organisées au sein de l'institution. Un socle de formation transversal commun aux différentes finalités ainsi que de nombreux partenariats d'échanges à l'étranger confèrent un caractère international polyvalent aux futurs ingénieurs ECAM.

3. Spécificités de l'orientation en ingénierie de la santé

Le secteur des technologies médicales est l'un des secteurs ayant la plus forte croissance. Un nombre croissant de technologies et d'applications d'équipements et d'appareils médicaux, ainsi que les besoins médicaux d'une population vieillissante, nécessiteront les services d'ingénieurs spécialisés dans les technologies de la santé.

Les entreprises (PME, GE, …) employant des ingénieurs dans le domaine de la santé sont actives dans de nombreux secteurs tels que la fabrication de dispositifs médicaux, l'industrie pharmaceutique, le conseil et l'audit en santé, l'installation, la maintenance et la réparation d'équipements médicaux, l'ingénierie informatique et logicielle, la recherche et le développement (universitaire ou industrielle), la fonction hospitalière (publique ou privée) ainsi que la fonction publique (réglementation, remboursement, …). Les métiers de l'ingénieur spécialisé dans le domaine de la santé sont multiples : R&D, conception, production, maintenance, gestion de projet, conseil, affaires réglementaires, qualité, application, technico-commercial, clinique, hospitalier, systèmes d'information de santé, instrumentation/ électronique/informatique/systèmes embarqués, etc.

Sur base de la concertation du monde professionnel et de la recherche du secteur santé en Fédération Wallonie-Bruxelles, la formation en ingénierie de la santé dispensée à l'ECAM se positionne en complément des formations des ingénieurs civils biomédicaux et des bioingénieurs dispensées par certaines universités et hautes écoles. À partir d'une approche pédagogique propre à l'enseignement en Haute École, concrète et pragmatique, en lien étroit avec les besoins socioprofessionnels actuels, la nouvelle formation en ingénierie de la santé vise à développer un profil d'ingénieurs capables de s'investir à l'interface entre tous les intervenants du monde des soins de santé : les cliniciens, les patients, les autorités, ainsi que les industriels et les chercheurs, en ce compris les ingénieurs civils et les bioingénieurs actifs dans le secteur de la santé.

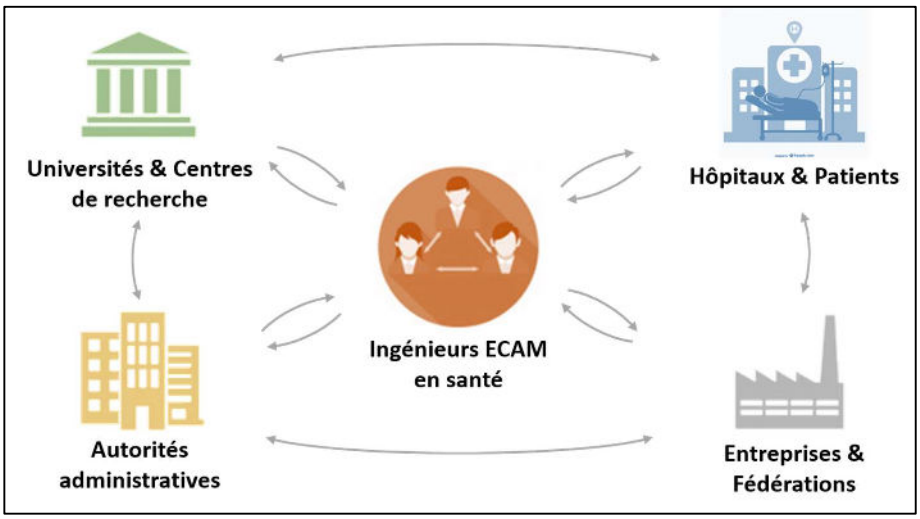

Figure : l'ingénieur ECAM en santé sera capable de s'investir à l'interface entre tous les intervenants du monde des soins de santé

La concertation du monde professionnel et de la recherche du secteur santé permet de définir les situations professionnelles problématiques, emblématiques et spécifiques que le futur ingénieur ECAM en ingénierie de la santé doit pouvoir gérer efficacement, et identifier les axes de compétences clés spécifiques que cet ingénieur en santé doit maîtriser à son entrée dans le monde professionnel. Il en résulte que le futur ingénieur ECAM en ingénierie de la santé répond à un besoin socioéconomique. Il doit être polyvalent et ses atouts au sein du monde socioprofessionnel peuvent se décliner en trois axes.

Tableau : Atouts de l'ingénieur ECAM en santé au sein du monde socioprofessionnel

Atouts de l'ingénieur ECAM en santé au sein du monde socioprofessionnel	
Axe 1 - Savoir	Connaissances combinées des techniques de l'ingénieur, des outils de gestion de projet, du cadre réglementaire et des aspects économiques pour une meilleure définition des besoins des utilisateurs, un meilleur accompagnement des professionnels de la santé, une conception intégrée de technologies innovantes, une évaluation objective des résultats des projets, une aide à la prise de décision, une recherche efficace de ressources financières et logistiques, etc.
Axe 2 - Savoir-faire	Capacité de travail, de fonctionnement et de communication selon des approches collaborative, transversale et pluridisciplinaire avec les différents intervenants du monde des soins de santé (ingénieurs, cliniciens, patients, industriels, autorités, etc.) afin d'implémenter des processus efficaces d'innovation, de création et d'entrepreneuriat.
Axe 3 - Savoir-être	Motivation continue à améliorer la qualité des soins de santé, l'efficacité clinique des traitements et la sécurité des patients dans le respect des valeurs humaines, économiques, environnementales, éthiques et des règles de sécurité et dans le souci d'une évolution personnelle et professionnelle constante.

La formation en ingénierie de la santé dispensée à l'ECAM est co-organisée avec l'ULB qui dispose également d'une large expérience et d'un corps académique compétent dans les disciplines enseignées. La collaboration entre l'ECAM et l'ULB facilite l'obtention de lieux de stage, l'organisation de TFE, l'élaboration de projets de recherche partagés, la mise en commun de laboratoire et de matériels emblématiques, etc. Les étudiants bénéficient en effet des projets et réseaux de recherche des partenaires, notamment via le centre de recherche et de développement (CERDECAM) de l'ECAM et le laboratoire BEAMS (Bio- Electro- And Mechanical Systems) de l'ULB. Les étudiants bénéficient également des collaborations en recherche des partenaires avec les Cliniques universitaires Saint-Luc de Bruxelles et l'Hôpital Erasme-Cliniques universitaires de Bruxelles. Finalement, l'aspect international des réseaux socioprofessionnels de l'ECAM et de l'ULB ainsi que leur volonté de développer conjointement des activités de recherche contribuent au recrutement international des futurs ingénieurs industriels en ingénierie de la santé.

4. Acquis d'apprentissage terminaux

Les acquis d'apprentissage terminaux de la formation en ingénierie de la santé définissent ce que les étudiants pourront réellement démontrer comme capacités de manière autonome à la fin de leur formation. En effet, le métier de base de l'ingénieur industriel en ingénierie de la santé consiste à poser et à résoudre des problèmes liés à la conception, la réalisation, la mise en œuvre et l'évaluation de produits, de systèmes ou de services relevant du secteur des technologies médicales. L'ingénieur en ingénierie de la santé est amené à organiser et gérer le travail de ses équipes afin de mener à son terme un projet de développement d'une technologie médicale en tenant compte des besoins et objectifs définis, des ressources allouées, des délais et des contraintes économiques et légales. Il doit être capable de prendre rapidement des décisions importantes et d'effectuer des choix stratégiques et éthiques. Pour cela, il doit posséder un ensemble de connaissances scientifiques, techniques, économiques, sociales et humaines reposant sur une large culture scientifique (sciences du vivant) et technologique (techniques de l'ingénieur). Il doit se maintenir au courant des différentes avancées scientifiques et technologiques. Il prend également en compte les préoccupations de protection de l'homme, de la vie et de l'environnement, et plus généralement du bien-être collectif.

Tableau : Acquis d'apprentissage terminaux de la formation en ingénierie de la santé

Acquis d'apprentissage terminaux de la formation en ingénierie de la santé	
À la fin de la formation Master en sciences de l'ingénieur industriel, orientation ingénierie de la santé, les étudiants seront capables de :	
• Utiliser les méthodes, techniques et outils de l'ingénierie moderne pour développer (concevoir, prototyper, dimensionner et tester) une nouvelle technologie de la santé, répondant aux besoins spécifiés et tenant compte des risques liés à la sécurité, des aspects réglementaires et des impacts économiques, environnementaux et sociaux. • Utiliser les méthodes, techniques et outils de l'analyse fonctionnelle pour déterminer les besoins technologiques d'un établissement du secteur de la santé (entreprise, laboratoire, hôpital, organisme gouvernemental ou paragouvernemental) et formuler des stratégies de développement ou d'amélioration dans leurs activités de recherche et développement ou de production, mise sur le marché, gestion de la qualité.	Acquis 1 **« Conception et développement de technologies de la santé dans un cadre réglementé »**
• Appliquer les méthodes, techniques et outils liés au déploiement d'une technologie existante au sein d'un établissement de soins de santé: sélection, achat, installation et maintenance de la technologie, formation des utilisateurs, évaluation de la technologie et des procédés, support clinique et technique.	Acquis 2 **« Intégration de technologies de la santé en milieu de soins »**
• Appliquer les méthodes, techniques et outils de la recherche scientifique à un projet de recherche appliquée ou de développement d'une nouvelle technologie de la santé : recherche documentaire, formulation d'hypothèses, réalisation d'expériences, analyse des résultats, formulation des conclusions.	Acquis 3 **« Recherche appliquée - Investigation expérimentale et clinique »**

• Utiliser les méthodes, techniques et outils de la communication écrite et orale pour interagir avec les spécialistes de la santé ou des non-spécialistes : rédaction de rapports techniques (de conception, de test, de recherche…), présentation d'exposés oraux techniques ou vulgarisés.	Acquis 4 **« Communication écrite et orale »**
• Intervenir en tant que partenaire actif avec différents membres d'une équipe multidisciplinaire ou d'autres acteurs en réseau (clients, collaborateurs, fabricants, fournisseurs…) dans le cadre du rôle d'ingénieur qui lui aura été attribué (chef de projet, R&D, affaires réglementaires, qualité, marketing, achats, investigations cliniques, PI)	Acquis 5 **« Travail en autonomie et en équipe »**
• Évaluer leurs propres forces et faiblesses en vue de maintenir et actualiser leurs connaissances et compétences dans le domaine des technologies de la santé, notamment à travers la définition de nouveaux besoins de formation.	Acquis 6 **« Auto-évaluation des compétences »**

5. Contenu de la formation

La formation de l'ingénieur ECAM en santé se répartit selon trois axes : outils et techniques de l'ingénieur en santé, culture de l'industrie, formation pratique « projets-stages-tfé ».

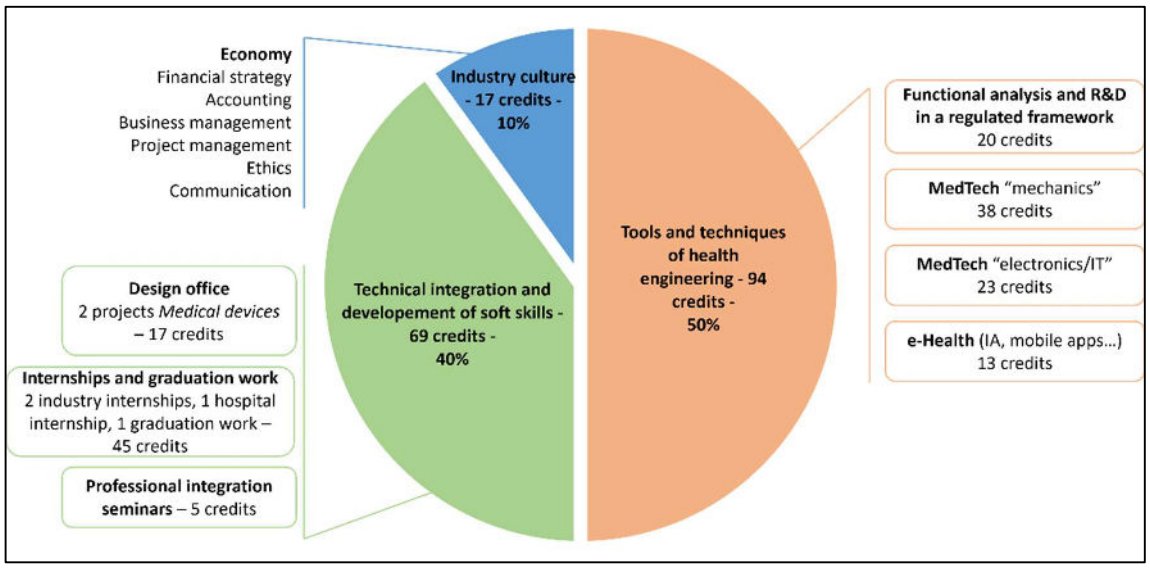

Figure : Contenu de la formation de l'ingénieur ECAM en santé

6. Programme de la formation

La formation Master en sciences de l'ingénieur industriel, orientation ingénierie de la santé, se déroule sur deux années et est constituée d'un ensemble structuré d'unités d'enseignement (UE) correspondant aux trois axes de la formation présentés à la figure précédente. À cela s'ajoute en amont

la formation Bachelier en sciences industrielles, pré-orientation santé, se déroulant sur trois années et également constituée d'un ensemble structuré d'UE. La formation est présentée à la figure ci-dessous.

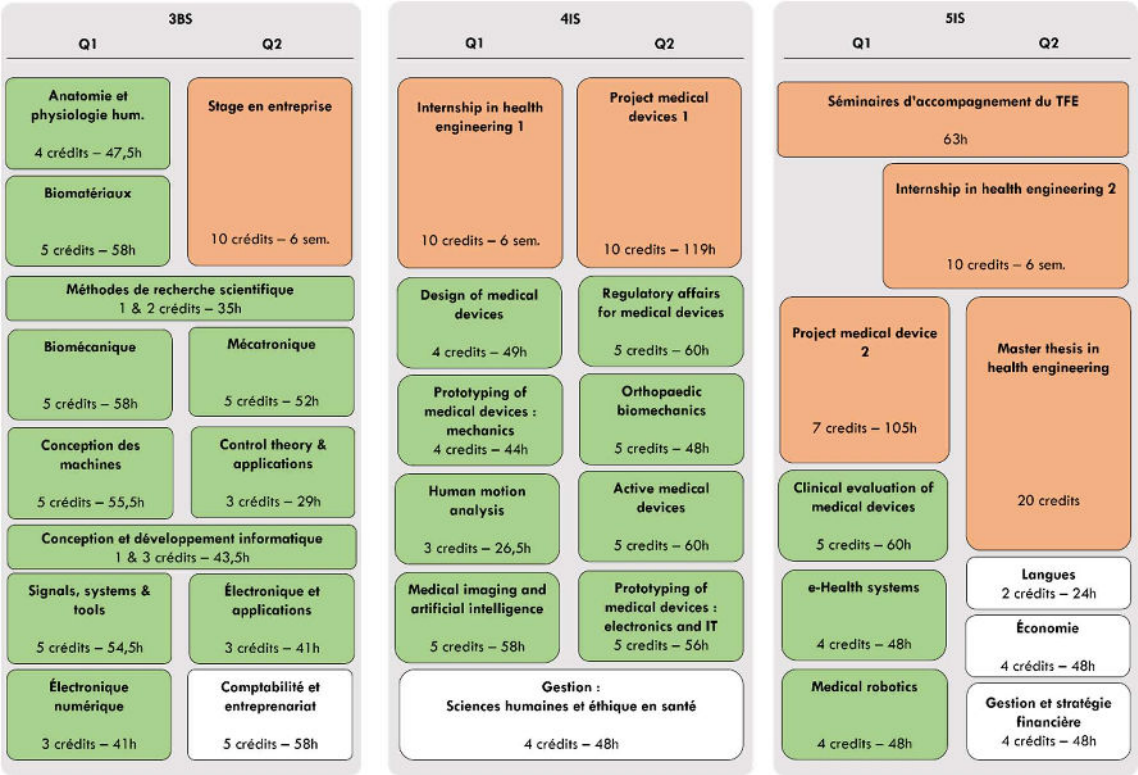

Figure : Ensemble structure d'unités d'enseignement de la formation en ingénierie de la santé.