



Master en Sciences de l'ingénieur
industriel orientation « Génie Energétique
Durable (GED) »

PRESENTATION DE LA FORMATION ET DU PROFIL D'ENSEIGNEMENT

Année académique 2025-2026

1. Identification de la Haute Ecole

1. Nom de la Haute Ecole : **Haute Ecole Libre Mosane (HELMo)**
2. Adresse du siège social : **Mont St-Martin 41 - 4000 Liège**
3. Réseau : **Libre Confessionnel**

2. Identification de la formation

1. Intitulé de la section concernée : **Sciences industrielles**
2. Localisation de la formation : **HELMo, Campus de l'Ourthe Quai du Condroz, 28, 4031 Angleur**
3. Classement de la formation :
 - a) Enseignement supérieur de type **long**
 - b) Secteur : **Sciences et techniques**
 - c) Domaine : **Sciences de l'ingénieur et technologie**
 - d) Grade académique : **Master en Sciences de l'ingénieur industriel orientation « Génie Energétique Durable »**

3. Présentation générale de la formation et du profil d'enseignement

Le Master en Sciences de l'ingénieur industriel orientation « Génie Energétique Durable (GED) » est accessible :

- Aux titulaires d'un bachelier de transition en Sciences de l'ingénieur industriels.
- Aux titulaires d'un bachelier professionnalisant, après avoir suivi un programme d'admission (passerelle). Au-delà des 120 crédits repris dans les blocs 1 et 2, ils devront suivre un programme d'au plus 60 crédits constitué d'unités d'enseignement du Bloc 0; ce programme « personnalisé » sera déterminé par la commission « Programme » sur base de leur parcours antérieur.

Il propose une formation faisant le point sur les connaissances actuelles et les recherches en matière énergétique dans une logique intégrée de développement durable. Son objectif est de former à l'issue des blocs 1 et 2 des ingénieurs « généralistes » conscients des enjeux énergétiques par une approche pluridisciplinaire permettant d'aborder les différents stades de la chaîne énergétique depuis la phase de production jusqu'à l'optimisation des procédures d'utilisation rationnelle, le tout envisagé sous l'angle du respect environnemental.

Cette formation est complétée par des cours d'anglais et de gestion (analyse financière, leadership skills, entrepreneuriat ...) qui permettent à l'étudiant d'appréhender des facettes de l'entreprise qui se distinguent du domaine « énergétique ».

Le Bloc 2 propose également la réalisation d'un travail de fin d'étude qui s'effectue en entreprise durant un stage d'immersion d'une durée de 13 semaines minimum. Ce TFE est le point culminant de la formation d'ingénieur ; il constitue une interface idéale entre les études et le monde de l'entreprise.

Cette formation innovante produit des ingénieurs capables de faire face à la pénurie prochaine des ressources énergétiques fossiles et à la demande croissante en matériau énergétique pour assurer le fonctionnement de la société.

4. Acquis d'apprentissage terminaux et Référentiel de compétences

L'approche par compétences (APC) mise en place à HELMo Gramme prend appui sur la complexité des métiers auxquels celui-ci forme (des ingénieurs polyvalents). Elle repose sur une vision intégrée des apprentissages, mobilisant savoirs, savoir-faire et savoir-être dans des situations proches du réel professionnel.

Tardif (2006) définit la compétence comme un savoir-agir, c'est-à-dire la capacité à mobiliser ces ressources de manière réfléchie et contextuelle. Il ne s'agit pas seulement de savoir ou d'agir, mais de combiner les deux de façon cohérente.

L'APC vise ainsi à former des professionnels adaptatifs, capables d'apprendre tout au long de la vie, en développant une identité réflexive. Elle favorise aussi le travail interdisciplinaire et la cohérence pédagogique dans le parcours de formation.

La mise en œuvre à HELMo suit un processus en quatre phases, basé sur les recommandations de Poumay et Georges (2022), et implique un ajustement progressif par les enseignants et les étudiants, validé par l'institution.

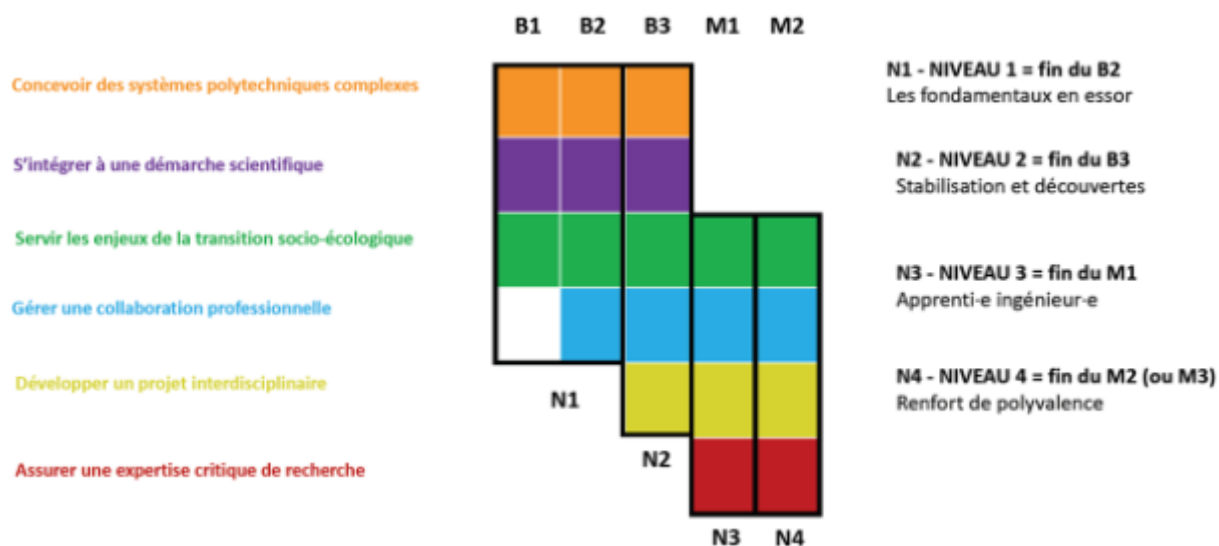
Enfin, même si les cadres officiels comme celui de l'ARES parlent aussi de compétences, l'APC se distingue par son focus sur le sens de l'apprentissage pour les étudiants.

Ainsi, dans le respect des valeurs humaines, économiques, environnementales, éthiques et des règles de sécurité, dans le souci d'une évolution personnelle et professionnelle constante, au sein d'une formation polyvalente visant à exploiter les différents concepts des sciences fondamentales en vue de leur application aux sciences de l'ingénieur industriel, l'étudiant sera capable au terme de sa formation

de:

SA1 Concevoir des systèmes polytechniques complexes	1.1. En identifiant les problèmes des systèmes existants 1.2. En identifiant les critères de qualité des solutions souhaitées 1.3. En utilisant les théories scientifiques et les technologies 1.4. En exerçant son inventivité 1.5. En détaillant la conception au regard des conditions techniques et des normes professionnelles 1.6. En expliquant les démarches de conception et de résolution mises en application (E/O)
SA2 S'intégrer à une démarche scientifique	2.1. En délimitant un questionnement initial, des hypothèses et des objectifs 2.2. En mettant en lien les sciences appliquées et les sciences fondamentales 2.3. En appliquant une démarche méthodique de résolution et/ou d'expérimentation 2.4. En discutant les résultats au regard de théories, modèles ou résultats expérimentaux 2.5. En développant des stratégies de travail (autonome) avec accompagnement
SA3 Servir les enjeux de la transition socio-écologique	3.1. En identifiant les liens entre les phénomènes anthropologiques et les défis techniques et scientifiques 3.2. En questionnant les enjeux éthiques et déontologiques des situations propres au métier d'ingénieur.e 3.3. En développant des idées d'innovation situées dans un contexte d'Anthropocène 3.4. En justifiant les choix de responsabilité, solidarité, sobriété et précaution intégrés aux solutions techniques (E/O - Fr/An) 3.5. En rendant compte des impacts sociaux, économiques et écologiques d'une solution technique sur base de données et de modèles probants
SA4 Gérer une collaboration professionnelle	4.1. En développant le périmètre de ses habiletés relationnelles et organisationnelles 4.2. En s'impliquant dans les tâches d'une équipe 4.3. En prenant en compte la diversité des personnes impliquées (culture, genre, capacités, expérience...) 4.4. En développant une communication assertive et empathique (O/E - Fr/An) 4.5. En respectant les contraintes opérationnelles (temps, sécurité, indicateurs de performance...) 4.6. En veillant à une répartition équitable des responsabilités dans les tâches 4.7. En assurant une position collaborative adaptée à la dynamique du groupe
SA5 Développer un projet interdisciplinaire	5.1. En analysant les articulations entre les disciplines impliquées (techniques, finance, marketing, ressources humaines, entrepreneuriat, production...) 5.2. En définissant les besoins, les objectifs et les méthodes des différentes étapes du projet 5.3. En proposant des solutions, des dynamiques de gestion et des processus innovants 5.4. En justifiant les choix posés à l'aide de connaissances scientifiques (techniques et managériales) (E/O) 5.5. En documentant l'évolution du projet, des décisions et des résultats (Fr/An)
SA6 Assurer une expertise critique de recherche	6.1. En définissant une problématique polytechnique 6.2. En se documentant via des références scientifiques valides (état de l'art) (Fr/An) 6.3. En proposant une méthodologie rigoureuse et adaptée à la problématique 6.4. En posant un regard critique sur les techniques et leurs impacts sur base de résultats probants, de théories, modèles ou références pertinentes (discussion) 6.5. En réalisant une analyse réflexive de ses propres pratiques 6.6. En présentant sa recherche à des professionnel·les (E/O - Fr/An) 6.7. En mobilisant des stratégies de travail autonome (avec sollicitation de supervision)

Les composantes essentielles des six savoir-agir forment les critères "qualité" qui seront évaluées tout au long du cursus sur les deux cycles de formation selon le schéma suivant. La compétence SA6 "Assurer une expertise critique de recherche" n'est évalué que durant le cycle 2 (Masters).



En 2025-2026, bien que la grille de cours reste identique, l'organisation des activités a été repensée pour permettre une évaluation par compétences et une organisation des UEs de manière modulaire, sur 15 semaines par quadrimestre.

5. Organisation en unités de formation du deuxième cycle

BLOC1		Crédits
C2-B1 Q1-Q2-UE1	Entreprise et culture	3
P : C2-B0 UE2	Projet de visites techniques et culturelles à l'étranger	
C2-B1 Q1-UE2	Entreprise et société	5
P : C2-B0 UE2	Philosophie des technologies et projet professionnel	
	Anglais 4	
	Gestion sociale de l'entreprise	
C2-B1 Q1-Q2-UE2bis	Soft Skills	1
P : C2-B0 UE20	Soft Skills	
C2-B1 Q1-UE3	Finance et marketing	3
P : C1-B3 UE2	Analyse financière	
P : C2-B0-UE3	Eléments de marketing	
<u>Sciences fondamentales</u>		
C2-B1 Q1-UE4	Modelling and system analysis	3
	Modelling and system analysis	
<u>Techniques de l'ingénieur</u>		
C2-B1 Q1-UE5	Microcontrôleurs	2
P : C1-B3 UE8	Microcontrôleurs	
P : C2-B0 UE8	Microcontrôleurs	
C2-B1 Q2-UE6	Régulation	2
P : C2-B0 UE9	Régulation	
	Labo de régulation	
C2-B1 Q2-UE7	Systèmes logiques séquentiels	4
P : C1-B3 UE8	Projet de Systèmes Automatisés de Production (SAP)	
P : C2-B0 UE8	Labo IOT	
C2-B1 Q2-UE8	Production d'énergie 1	5
P : C2-B0 UE14	Turbomachines à fluide incompressible	
	Labo de turbomachines à fluide incompressible	
C2-B1 Q1-UE9	Construction et maintenance des machines	6
P : C1-B3 UE14	Construction de machines	
P : C2-B0 UE6, 16	Maintenance	
<u>Techniques de la finalité</u>		
C2-B1 Q2-UE10	Génie chimique des procédés	4
P : C1-B3 UE7	Chimie industrielle durable	
P : C2-B0 UE7	Labo Chimie industrielle durable	
C2-B1 Q1-UE11	Ecoconception et gestion des effluents	5
	Gestion des effluents solides et gazeux	
	Croissance, décroissance et DD	
	LCA : Life Cycle Assessment	
C2-B1 Q2-UE12	Génie électrique	6
	Energie électrique	
P : C1-B3 UE13	Labo énergie électrique	
P : C2-B0 UE12	Projet d'électricité	
	Sustainable energy	
C2-B1 Q1-UE13	Mobilité et transports alternatifs	4
P : C2-B0 UE12	Motorisations thermiques, électriques et hybrides	
C2-B1 Q2-UE14	Physique du bâtiment	7
	Thermique du bâtiment	
P : C2-B0 UE14	Régulation thermique des bâtiments	
	Génie climatique	
	Qualité environnementale	

60

BLOC2		Crédits
C2-B2 Q1 et/ou Q2 et/ou Q3-UE1	Intégration professionnelle 2	24
	TFE	
C2-B2 Q1-UE2	Ethique	2
	Ethique de l'ingénieur	
C2-B2 Q1-UE3	Leadership skills	2
	Leadership skills	
C2-B2 Q1-UE3bis	Business management	2
	Business management	
C2-B2 Q1-UE4	Gestion	4
P : C2-B1 UE3	Entrepreneuriat	
C2-B2 Q1-UE6	Projet de physico-chimie	3
P : C2-B1 UE10	Projet de physico-chimie	
<u>Sciences de l'ingénieur</u>		
C2-B2 Q1-UE5	Energie en transition: Marchés, Acteurs et Avenirs	3
P : C2-B1 UE12	Energie en transition: Marchés, Acteurs et Avenirs	
<u>Techniques de la finalité</u>		
C2-B2 Q1-UE7	Efficacité de production d'énergie	3
P : C2-B1 UE10	Développement de projets basés sur l'énergie renouvelable	
C2-B2 Q1-UE8	Production d'énergie alternative	7
	Cogeneration	
P : C2-B1 UE 4	Energie solaire	
	Energie éolienne	
	Optimisation numérique	
C2-B2 Q1-UE9	Gestion rationnelle des flux	8
	Efficacité énergétique	
P : C2-B1 UE14	Rénovation	
	Cycle de l'eau	
	Gestion de la lumière	
C2-B2 Q1-UE10	Le froid industriel	2
	Le froid industriel	

60

6. Justifications des modifications apportées par rapport à la version de 2024-2025 et des UE sur 2 quadrimestres

Modifications :

○ Master 1 :

- i. L'UE "Modelling and system analysis" (UE4) passe du Q2 au Q1
- ii. Nous supprimons le prérequis B3-UE2-comptabilité de l'UE "Entreprise et culture" (UE 1)
- iii. Nous supprimons le prérequis B3-UE2-comptabilité de l'UE "Entreprise et société" (UE 2)
- iv. Nous ajoutons B3-UE2-comptabilité en prérequis de l'UE "Finance et marketing" (UE 3)
- v. Nous supprimons le prérequis B3-UE5-math (qui n'existe plus) de l'UE "régulation" (UE6)
- vi. Nous supprimons le prérequis M0-UE6-Physique et le prérequis B3-UE13-Conversion d'énergie 1 de l'UE "Mobilité et transports alternatifs" (UE 13)
- vii. Nous supprimons le prérequis M0-UE7-chimie et le prérequis B3-UE6-chimie physique pour l'UE "Ecoconception et gestion des effluents" (UE 11)

○ Master 2 :

- viii. Nous supprimons les 2 AA "Intégration de stage" et "Défense orale" de l'UE "TFE" pour ne faire qu'une seule AA "TFE" (UE1)
- ix. Nous supprimons le prérequis M1-UE2-Entreprise et société de l'UE "Leadership skills" (UE 3)