



## Bachelier en Sciences industrielles

PRESENTATION DE LA FORMATION ET DU PROFIL D'ENSEIGNEMENT

Année académique 2020-2021

## 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**
4. Offre d'enseignement : **voir tableau ci-dessous**

## 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 : **Bachelier en Sciences industrielles**

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

Les études d'ingénieur industriel sont des études supérieures de type long qui mènent au grade de Master en Sciences de l'ingénieur industriel au terme de deux cycles d'études. Le premier cycle de trois ans propose une formation polyvalente conduisant au grade de Bachelier en Sciences industrielles. Ce grade intermédiaire de Bachelier de transition a pour finalité principale la préparation à un Master polyvalent (Finalité Industrie) ou un Master orienté vers les énergies renouvelables (Finalité Génie Énergétique Durable).

Durant le premier cycle, l'étudiant devra d'abord assimiler les notions de base des cours scientifiques (mathématique, physique, chimie) qui lui permettront de comprendre les concepts abstraits et la modélisation théorique des phénomènes liés aux sciences de l'ingénieur industriel (électricité, mécanique, construction, électronique, ...). La formation est complétée par des cours techniques (dessin, techniques d'exécution, technologie, ...) qui lui confèrent une dimension pratique, par des cours généraux (anglais, communication, philosophie, ...) qui mettent en valeur l'importance des relations humaines dans le métier d'ingénieur et par des cours de gestion (économie, comptabilité, business management, ...) qui initient les étudiants au « management » des entreprises.

Un stage d'immersion en entreprise d'une durée de 6 semaines est prévu dans le Bloc 3. C'est l'occasion pour l'étudiant d'expérimenter toutes les facettes du monde

de l'entreprise, de la réalisation de projets techniques à la gestion des ressources humaines.

La constitution d'unités d'enseignement « intégrées » n'est envisageable que si les notions de base des différentes matières scientifiques et techniques sont acquises. C'est pourquoi ces unités d'enseignement « intégrées » apparaissent essentiellement dans les Blocs 2 et 3.

### **Acquis d'apprentissage terminaux et référentiel de compétences**

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 :

1. Communiquer avec les collaborateurs	1.1. Rédiger tout document relatif à une situation ou un problème 1.2. Utiliser des moyens de communication adéquats en fonction du public visé afin de rendre son message univoque
2. Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat	2.1. Organiser son travail personnel de manière à respecter les échéances fixées pour les tâches à réaliser 2.2. Exercer une démarche réflexive sur des constats, des faits, des situations 2.3. Utiliser une méthode de travail adéquate et évaluer les résultats obtenus suite aux différentes actions entreprises 2.4. Mobiliser et actualiser ses connaissances et compétences 2.5. Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture
3. Analyser une situation en suivant une méthode scientifique	3.1. Identifier, traiter et synthétiser les données pertinentes 3.2. Rechercher les ressources nécessaires 3.3. Transposer les résultats des études à la situation traitée 3.4. Effectuer des choix appropriés
4. Concevoir ou améliorer un système technique	4.1. Elaborer des procédures et des dispositifs 4.2. Concevoir des applications répondant à des spécifications 4.3. Calculer et dimensionner des systèmes techniques 4.4. Gérer les ressources techniques dans un cadre budgétaire fixé 4.5. Planifier et organiser des tâches en fonction des priorités et des moyens
5. Utiliser des procédures et des outils spécifiques aux sciences et techniques	5.1. Utiliser le logiciel approprié pour résoudre une tâche spécifique 5.2. Effectuer des contrôles, des mesures, des réglages 5.3. Exécuter des tâches pratiques nécessaires à la réalisation d'un projet

# 4. Organisation en unités de formation

BLOC1		Crédits	Heures
<b>Formation interdisciplinaire</b>			
<b>C1-B1 Q1-UE1</b>	<b>Formation humaine</b>	4	50
	Introduction à la philosophie	2	25
	Sociologie	2	25
<b>C1-B1 Q2-UE2</b>	<b>English 1</b>	2	20
	Anglais 1	2	20
<b>Sciences fondamentales</b>			
<b>C1-B1 Q1-UE3</b>	<b>Mathématiques 1</b>	6	90
	Méthodologie scientifique	1	6
	Math's up	1	18
	Géométrie et calcul matriciel	1	15
	Analyse 1	2	45
	Calcul numérique 1	1	6
<b>C1-B1 Q2-UE4</b>	<b>Mathématiques 2</b>	7	80
	Algèbre	2	25
	Analyse 2	2	23
	Calcul numérique 2	2	22
	Excel en e-learning	1	10
<b>C1-B1 Q1-UE5</b>	<b>Physique 1</b>	5	60
	Mécanique et ondes matérielles	5	60
<b>C1-B1 Q2-UE6</b>	<b>Physique 2</b>	3	45
	Mécanique des fluides	2	27
	Laboratoire de physique	1	18
<b>C1-B1 Q1-UE7</b>	<b>Chimie générale 1</b>	4	50
	Chimie générale appliquée 1	4	50
<b>C1-B1 Q2-UE8</b>	<b>Chimie générale 2</b>	4	55
	Chimie générale appliquée 2	3	37
	Labo Chimie générale appliquée 2	1	18
<b>C1-B1 Q2-UE9</b>	<b>Gestion de l'environnement</b>	3	30
	Gestion de l'environnement	3	30
<b>C1-B1 Q1&amp;2- UE10</b>	<b>Electricité 1</b>	6	75
	Electricité générale	6	75
<b>Techniques de l'ingénieur</b>			
<b>C1-B1 Q1-UE11</b>	<b>Analyse des structures 1</b>	4	45
	Mécanique statique	4	45
<b>C1-B1 Q2-UE12</b>	<b>Analyse des structures 2</b>	3	35
	Résistance des matériaux 1	3	35
<b>C1-B1 Q1&amp;2-UE13</b>	<b>Dessin technique 1</b>	6	70
	Dessin technique et conception assistée par ordinateur	6	70
<b>C1-B1 Q2-UE14</b>	<b>Technologie</b>	3	30
	Technologie	3	30
<b>60</b>	<b>735</b>		

BLOC2		Crédits	Heures
<b>Formation interdisciplinaire</b>			
<b>C1-B2 Q2-UE1</b>	<b>Portfolio</b>	1	10
	P : B1-UE1 Portfolio soft-skills	1	10
<b>C1-B2 Q2-UE2</b>	<b>Législation industrielle</b>	1	15
	Législation industrielle	1	15
<b>C1-B2 Q2-UE3</b>	<b>Comptabilité</b>	2	30
	Comptabilité	2	30
<b>C1-B2 Q2-UE4</b>	<b>Economie</b>	2	25
	Economie	2	25
<b>C1-B2 Q1-UE5</b>	<b>English 2</b>	2	20
	P : B1-UE2 Anglais 2	2	20
<b>Sciences fondamentales</b>			
<b>C1-B2 Q1-UE6</b>	<b>Mathématiques 3</b>	4	45
	P : B1-UE3, 4 Analyse avancée	4	45
<b>C1-B2 Q1-UE7</b>	<b>Statistiques</b>	3	30
	P : B1-UE3, 4 Méthodes statistiques	3	30
<b>C1-B2 Q1-UE8</b>	<b>Physique 3</b>	3	40
	P : B1-UE5 Ondes lumineuses et physique moderne Laboratoire de physique moderne	2	31
		1	9
<b>C1-B2 Q1-UE9</b>	<b>Chimie analytique</b>	3	45
	P : B1-UE 7, 8 Chimie analytique appliquée Laboratoire de chimie analytique	2	30
		1	15
<b>C1-B2 Q2-UE10</b>	<b>Chimie organique</b>	2	20
	Chimie organique	2	20
<b>Techniques de l'ingénieur</b>			
<b>C1-B2 Q2-UE11</b>	<b>Electronique et mesures</b>	4	39
	P : B1-UE10 ; B2, UE12 C Mesures électriques Electronique générale	1	9
		3	30
<b>C1-B2 Q2-UE12</b>	<b>Laboratoire électronique et mesures</b>	3	36
	P : B1-UE10 C : B2, UE11 Laboratoire électronique et mesures	3	36
<b>C1-B2 Q1&amp;Q2-UE13</b>	<b>Informatique 1</b>	4	45
	P : B1-UE 3, 4 Laboratoire de programmation procédurale Projet de programmation	2	27
		2	18
<b>C1-B2 Q1-UE14</b>	<b>Electricité 2</b>	3	40
	P : B1-UE10 Electricité appliquée Labo protection installation électrique	2	30
		1	10
<b>C1-B2 Q2-UE15</b>	<b>Thermodynamique</b>	5	55
	P : B1-UE4, 5, 6 Thermodynamique	5	55
<b>C1-B2 Q1-UE16</b>	<b>Analyse des structures 3</b>	3	45
	P : B1-UE11, 12 Résistance des matériaux 2	3	45
<b>C1-B2 Q1-UE17</b>	<b>Projet de construction</b>	3	30
	P : B1-UE11, 12 Projet de construction	3	30
<b>C1-B2 Q1&amp;Q2-UE18</b>	<b>Dessin technique 2</b>	6	78
	P : B1-UE13 Dessin technique, conception mécanique Additive manufacturing	5	69
		1	9
<b>C1-B2 Q2-UE19</b>	<b>Etude des matériaux et leur mise en œuvre</b>	3	37
	P : B1-UE14 Etude des matériaux Laboratoire d'étude des matériaux	1	19
		2	18
<b>C1-B2 Q1&amp;Q2-UE20</b>	<b>Technique d'exécution 1</b>	3	48
	P : B1-UE14 Bases de l'usinage Procédés de fabrication 1 (soudage et usinage)	1	15
		2	33
<b>60</b>	<b>733</b>		

BLOC3		Crédits	Heures
<b>Formation interdisciplinaire</b>			
<b>C1-B3 Q1&amp;2-UE1</b>	<b>Intégration professionnelle 1</b>	12	145
	P : B2-UE1, 2, 3, 4, 5 Immersion en entreprise Approche critique du travail industriel	10	120
		2	25
<b>C1-B3 Q2-UE2</b>	<b>English 3</b>	2	20
	P : B2-UE5 Anglais 3	2	20
<b>C1-B3 Q2-UE3</b>	<b>Business management</b>	2	35
	Business management	2	35
<b>C1-B3 Q2-UE4</b>	<b>Creative solving ways</b>	2	25
	Solving TRIIP	2	25
<b>Sciences fondamentales</b>			
<b>C1-B3 Q2-UE5</b>	<b>Mathématique 4</b>	2	27
	P : B2-UE6 Analyse supérieure	2	27
<b>C1-B3 Q1-UE6</b>	<b>Chimie physique</b>	3	35
	P : B2-UE9, 10 Chimie physique appliquée Laboratoire de chimie physique appliquée	2	23
		1	12
<b>Techniques de l'ingénieur</b>			
<b>C1-B3 Q2-UE7</b>	<b>Génie chimique</b>	4	55
	P : B2-UE9, 15 C : B3-UE6, 12 Génie chimique industriel Laboratoire de génie chimique industriel	2	34
		2	21
<b>C1-B3 Q1-UE8</b>	<b>Systèmes logiques</b>	4	50
	P : B2-UE11, 12 Systèmes logiques Laboratoire électronique numérique Laboratoire automates programmables	2	29
		1	9
		1	12
<b>C1-B3 Q2-UE9</b>	<b>Electronique analogique</b>	4	48
	P : B2-UE11, 12 Electronique analogique Projet d'électronique analogique	2	27
		2	21
<b>C1-B3 Q2-UE10</b>	<b>Informatique 2</b>	4	55
	P : B2-UE13 Analyse et programmation orientée objet	4	55
<b>C1-B3 Q1-UE11</b>	<b>Modélisation numérique</b>	1	18
	P : B2-UE13 Initiation à Matlab	1	18
<b>C1-B3 Q1-UE12</b>	<b>Transfert de chaleur</b>	2	27
	P : B2-UE15 Transfert de chaleur	2	27
<b>C1-B3 Q1-UE13</b>	<b>Télécommunications</b>	2	25
	P : B2-UE11, 12, 13 Télécommunications Laboratoire de télécommunications	1	16
		1	9
<b>C1-B3 Q2-UE14</b>	<b>Conversion d'énergie 1</b>	3	35
	P : B2-UE14 Conversion d'énergie 1 Laboratoire de conversion d'énergie 1	2	25
		1	10
<b>C1-B3 Q2-UE15</b>	<b>Dynamique des mécanismes</b>	6	65
	P : B2-UE6 Cinématique et dynamique des mécanismes	6	65
<b>C1-B3 Q2-UE16</b>	<b>Calcul des structures</b>	3	35
	P : B2-UE16 Calcul des structures	3	35
<b>C1-B3 Q1-UE17</b>	<b>Métallographie</b>	2	21
	P : B2-UE19 Labo études des matériaux	2	21
<b>C1-B3 Q1-UE18</b>	<b>Techniques d'exécution 2</b>	2	24
	P : B2-UE20 Procédés de fabrication 2 (soudage et usinage)	2	24
<b>60</b>	<b>745</b>		

## 5. Justifications des modifications apportées par rapport à la version de 2019-2020 et des UE sur 2 quadrimestres

### Modifications

- Pas de modifications en Bloc1 par rapport à la version de 2019-2020
- De nombreuses UE sont scindées en plusieurs UE vu que les AA regroupées dans ces UE n'ont pas les mêmes compétences et ne permettent dès lors pas d'évaluations intégrées.
- Les labos deviennent des AA spécifiques pour plus de visibilité.

### UEs sur 2 quadrimestres

#### UE13 « Dessin technique 1 » du Bloc1

Cette Unité comporte 6 crédits et 70h ; elle est constituée de 3 modules. Il s'agit d'une matière où l'aspect pratique est prépondérant.

Concentrer l'ensemble de l'unité lors d'un seul quadrimestre rendrait celui-ci extrêmement lourd et cela comporterait un grand risque pour l'étudiant, la matière nécessitant un temps d'intégration et de maturation.

La raison majeure est que cette scission risquerait fort d'être en défaveur de l'étudiant. Au vu du comportement et de l'évolution de nos étudiants, le nombre d'échecs, si le cours était scindé, s'en trouverait augmenté au premier quadrimestre. De plus, cette première partie serait alors un pré-requis pour la seconde ce qui met à mal le cheminement de nos étudiants.

#### UE10 « Électricité » du Bloc 1

L'électricité générale est une matière difficile à appréhender pour les étudiants car elle utilise des concepts qui nécessitent un formalisme mathématique qu'ils acquièrent progressivement tout au long de l'année par l'intermédiaire des UE3 (Mathématiques 1) et UE4 (Mathématiques 2). Il est donc important que l'UE10 puisse se donner en parallèle sur ces deux unités pour être en symbiose avec elles et ainsi offrir des applications pratiques des notions vues dans ces UE.

De plus, au vu de la quantité et de la complexité des notions électriques qui doivent être abordées pour préparer correctement les étudiants à la suite de leurs études, il est important de ne pas concentrer les apprentissages sur le second quadrimestre. En effet, en étalant l'UE10 sur les deux quadrimestres, il est possible d'organiser de nombreuses activités d'apprentissage qui facilitent la compréhension et la réussite de cette UE (6 évaluations non sanctionnantes, 2 petites interrogations dispensatoires, 2 grosses interrogations dispensatoires, 2 projets d'électricité, une séance de laboratoire, 5 séances de remédiation). Sur un seul quadrimestre, il faudrait laisser tomber la moitié de ces dispositifs car le rythme serait deux fois plus rapide et les feedbacks que ces dispositifs offrent aux étudiants arriveraient beaucoup trop tard pour réagir. Cette concentration sur un quadrimestre hypothèquerait grandement leurs chances de réussite.

#### UE13 « Informatique 1 » du Bloc 2

Cette UE est composée de 2 activités d'apprentissage :

1. **Laboratoire de programmation procédurale** : laboratoire de 27h au premier quadrimestre ;
2. **Projet de programmation** : projet intégratif de 18h au second quadrimestre.

Le laboratoire de programmation procédurale du premier quadrimestre est la toute première activité pédagogique en informatique qui entend non seulement l'usage d'un langage (ici, le C) mais aussi l'interface utilisateur ad-hoc (ici, Visual Studio). Chaque séance débute par un exposé des concepts qui serviront de support aux exercices proposés aux étudiants.

A côté d'une partie « laboratoire » dirigée, nous avons prévu une seconde partie « projet », où les étudiants travaillent davantage en autonomie sous la supervision des encadrants. Permettre aux étudiants/apprenants d'atteindre les objectifs fixés par cette UE nécessite d'allouer un temps suffisant à ces apprentissages tant théoriques que pratiques, ainsi qu'une juste articulation.

Alors que les laboratoires du premier quadrimestre ont comme objectifs fondamentaux d'établir des bases solides en matière de « pensée algorithmique » et de « traduction d'une pensée en un langage informatique », il est difficilement imaginable d'envoyer des étudiants dans un projet en autonomie sans ses bases.

En outre, le projet permettra aux étudiants d'améliorer leur maîtrise des concepts de base de la programmation structurée développés lors du premier quadrimestre. Cette interaction entre les deux AA nous amène à procéder à une évaluation intégrative pour l'UE.

Enfin, ce projet se veut multidisciplinaire. Or, si le projet peut toucher des domaines comme l'électricité/l'électronique, les mesures, le dessin, l'additive manufacturing ou encore l'atelier, certains sont abordés au second quadrimestre

### **UE18 « Dessin technique 2 » du Bloc 2**

Cette Unité comporte 6 crédits et 78h, elle est constituée de 6 modules. Il s'agit d'une matière où l'aspect pratique est prépondérant et où le travail personnel de l'étudiant est requis pendant l'année, alors que l'effort d'étude proprement dite en session est très faible pour l'étudiant régulier pendant l'année.

Concentrer l'ensemble de l'unité lors d'un seul quadrimestre rendrait celui-ci extrêmement lourd et cela comporterait un grand risque pour l'étudiant qui, absent même pour une courte période, verrait un retard considérable et difficilement surmontable lié à son absence, la matière nécessitant un temps d'intégration et de réalisation.

Scinder l'unité en 2 « sous unités » aurait comme conséquence inévitable d'augmenter le nombre d'échecs, certains étudiants parvenant à réussir un cours groupé de différents cours dans lesquels il leur reste parfois une lacune.

### **UE20 « Technique d'exécution 1 » du Bloc 2**

En ce qui concerne l'activité d'apprentissage "Techniques d'exécution" à savoir l'atelier, il faut savoir que la charge par année et par groupe est la suivante :

- Dans le BLOC 2, il y a 16 séances de TP de 3 h sur un an pour chacun des 6 groupes
- Dans le BLOC 3, il y a 8 séances de TP de 3 h sur un an pour chacun des 5 groupes

**Dans le BLOC 3**, les TP se donnent au premier quadrimestre. Il y a 7 TP qui se donnent avant le stage d'immersion en entreprise qui débute le 15 novembre ; donc l'atelier devient libre d'occupation à partir de cette date. Il restera 1 TP à faire avant le 1er février date à laquelle se clôture le premier quadrimestre. En conclusion, dans le Bloc 3 l'AA « Techniques d'exécution 2 » est quadrimestrialisée et l'objectif est atteint.

**Par contre, dans le BLOC 2**, vu la quantité de TP à organiser d'une part (16 TP) et la répartition des séances d'atelier dans le bloc 3 (7 premières semaines du quadrimestre 1), il est impossible de concentrer l'UE « Techniques d'exécution 1 » sur un seul quadrimestre. Cette UE débute à partir du 15 novembre (date à laquelle les étudiants du Bloc3 sont partis en stage et libèrent le laboratoire). Pour arriver à donner toutes les séances, il faut absolument pour des raisons d'organisation et de disponibilité de l'atelier continuer au second quadrimestre.

### **UE1 « Intégration professionnelle 1 » du Bloc 3**

Il nous paraît opportun de pouvoir capitaliser sur l'expérience vécue en entreprise par les étudiants lors de leur stage. Cela permet d'intégrer une démarche critique aux conclusions du rapport d'insertion professionnelle dont la rédaction finale ne peut être produite durant le premier quadrimestre, le stage s'achevant à la veille des vacances de Noël (et les étudiants étant accaparés par la session d'examens jusqu'à la fin dudit quadrimestre).

Cette manière de procéder permet d'offrir à nos étudiants le contexte le plus favorable à la maîtrise des compétences transversales du référentiel de compétences suivantes :

*2. des dispositions adaptées à une attitude critique (savoir-être et savoir-faire) :*

*2. 2 (exercer une démarche réflexive sur des constats, des faits, des situations)*

*2. 4 (mobiliser et actualiser ses connaissances et compétences) du référentiel ;*

Et c'est également en accord avec les objectifs de l'activité d'apprentissage « Approche critique du travail industriel », faisant partie intégrante de l'UE :

*- introduire l'étudiant à la problématique de l'identité personnelle par le biais d'une réflexion de fond sur la question du sens et des valeurs de l'existence technologique telle qu'elle est promue par le système de production et de consommation capitaliste-industriel.*

*- répondre de manière concise et synthétique à quelques-unes des principales interrogations au sujet de l'impact de la modernité industrielle sur l'existence individuelle et sur sa construction identitaire par le travail.*

*- donner les moyens à l'étudiant d'exploiter l'intégration professionnelle lors de son stage de manière réflexive et d'en opérer une communication de qualité moyennant une mise en perspective critique de l'environnement professionnel.*