Administration générale de l’Enseignement

# 

# ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

**CONSEIL GENERAL**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Secrétariat permanent du Conseil général**

**Rue Adolphe Lavallée, 1 - 1080 Bruxelles**

V. Blondiaux : Tél : 02/690.87.28 - FAX 02/600 09 31

**Note de synthèse relative à la modification des trois dossiers pédagogiques des masters en sciences de l’ingénieur industriel – orientations : chimie, électronique et électromécanique**

**Table des matières**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **Page** | | |
| Table des matières | | **2** | | |
| Philosophie générale de la modification | | **3** | | |
| Les recommandations principales de l’analyse transversale utiles pour la révision des DP | | | | **3** |
| Les problèmes relevés spécifiquement dans le dossier pédagogique de l’EPS | | **4** | | |
| Le nouveau dossier pédagogique de la section master en sciences de l’ingénieur industriel : | | **4** | | |
| Tronc commun et orientations | | **4** | | |
| Tableaux comparatifs : anciens et nouveaux dossiers pédagogiques : | | **7-9** | | |
| Orientation chimie | | **7** | |
| Orientation électromécanique | | **8** | |
| Orientation électronique | | **9** | |
| Descriptif des modifications des trois orientations | | **10-15** | | |
| Orientation chimie | | **11** | | |
| Orientation électromécanique | | **12** | | |
| Orientation électronique | | **14** | | |
| Modalités de capitalisation : | | **15- 18** | | |
| Orientation chimie | | **16** | |
| Orientation électromécanique | | **17** | |
| Orientation électronique | | **18** | |
| Conclusion | | **19** | | |

**I. Philosophie générale de la modification**

Les trois dossiers des sections, master en sciences de l’ingénieur industriel – **Finalités** : chimie, électronique et électromécanique, ont été approuvés par le Gouvernement de la Communauté Française en date du 9 juin 1999. Pour répondre à la règlementation du Décret paysage, ces trois sections ont été transformées en « Master en sciences de l’ingénieur industriel – **Orientations** : chimie, électronique et électromécanique et approuvées sous cette nouvelle forme, le 19 juillet 2016.

Durant l’année académique 2015-2016, ces sections ont fait l’objet d’une évaluation externe de l’AEQES. L’analyse transversale a été publiée le 6 septembre 2016. En 2017, le Conseil général de l’EPS a décidé la création d’un GT dont la mission était de revoir les dossiers pédagogiques (DP) des trois orientations à la lumière des conclusions de l’évaluation externe.

En outre, après cette évaluation « qualité » du cursus, la Commission thématique technique de l’ARES a entamé la révision des référentiels de compétences des Hautes écoles pour toutes les orientations du Master en sciences de l’ingénieur industriel. Dans ce cadre, le secteur professionnel, via cette Commission, a été consulté en janvier 2018. Des remarques ont nécessité de légères adaptations des référentiels de compétences avant leur dépôt final à l’ARES en juin 2018.

De fait, puisque les dossiers pédagogiques de l’EPS ont nécessité des modifications essentielles, le CG de l’EPS fera une nouvelle demande d’avis sur la **correspondance** des titres de Master en sciences de l’ingénieur industriel pour les trois orientations : chimie, électromécanique et électronique, demande qui permettra à l’EPS de délivrer un titre « correspondant » à celui délivré par les HE. Les acquis d’apprentissage doivent correspondre au référentiel de compétences des HE qui a par ailleurs été entièrement intégré dans le profil professionnel (PP) rédigé par l’EPS (voir dossier pédagogique, « 8 ter » de la section). Le nouveau PP a ensuite été traduit en programme.

**II. Les recommandations principales de l’analyse transversale utiles pour la révision des DP**

Les principaux objectifs de l’analyse transversale étaient d’établir une analyse SWOT, de rédiger des recommandations aux enseignants, aux directions, aux PO et au monde politique. Les trois principales recommandations étaient d’Améliorer la visibilité de la formation, de mettre en valeur les spécificités des HE et EPS et enfin de contribuer à répondre à (ou simplement à poser?) la question: **Que sera l’ingénieur industriel de demain?**

Parmi les recommandations, citons :

* Réécrire les documents de référence du **master**, tant pour les HE (référentiel de compétences) que pour l’EPS (profils professionnels) en bonne entente et positionner ces documents à la hauteur des exigences du niveau 7 du CEC/CFC en identifiant plus précisément les compétences attendues (dont spécialisation, lien avec la recherche, etc.) et, par conséquent, se traduisant par des capacités plus ambitieuses que celles répertoriées dans les documents actuels. Y mettre davantage en relief les attentes en matière de pratique des langues étrangères, de mobilité internationale et de compétences transversales afin notamment de rencontrer les exigences de la CTI (5) **[[1]](#footnote-1)** ;
* Réécrire le référentiel de compétences du **bachelier** (niveau 6 du CEC/CFC) en identifiant avec clarté et précision les compétences attendues (7) ;
* Analyser la part à accorder à des apprentissages transversaux liés à l’économie, l’administration des entreprises, la gestion des ressources humaines, le management des projets, la sécurité, la qualité, etc. (17)
* Mener une réflexion sur l’apprentissage des langues étrangères en favorisant la qualification à la fin du cursus sur la base de niveaux reconnus sur le plan international. (18)
* Mettre sur pied des apprentissages spécifiques à la présentation orale ou écrite de résultats scientifiques et techniques. (21)
* Développer des projets intégrateurs, impliquant des équipes d’étudiants de taille intermédiaire et des équipes d’enseignants de diverses disciplines, et étendre le concept à toutes les orientations. Mener une réflexion sur le meilleur moment dans la formation pour mener ce genre d’activité (23).
* Définir les AAT (acquis d’apprentissage terminaux) du programme pour chaque orientation (28).
* Mener une réflexion globale sur l’organisation des unités d’enseignement (UE) en vue d’adapter la formation aux AAT en constituant des UE réellement intégrées (29).
* Intégrer les spécificités de la section ingénieurs dans la matrice des compétences (30).
* En EPS, rendre l’appellation plus attractive et mener une réflexion sur une plus grande interpénétration du bloc « abstraction » avec les enseignements techniques du master (37).
* Valoriser la pratique de la recherche dans les promotions académiques (40).
* Stimuler les projets d’innovation, avec une attention pour les aspects liés au financement, au développement durable, au marketing et à l’entrepreneuriat (41).
* Préparer les étudiants à la présentation orale et écrite de résultats scientifiques et techniques (47).

Suite à l’analyse transversale AEQES et CTI, la Commission technique de l’ARES a décidé elle aussi de revoir ses référentiels de compétences.

**III. Les problèmes relevés spécifiquement dans le dossier pédagogique de l’EPS**

* Les référentiels des Master en sciences de l’ingénieur industriel des trois orientations organisées en EPS ne sont pas suffisamment conformes au niveau 7 en termes d’AA et pas suffisamment distincts des DP des Bacheliers professionnalisant du domaine concerné notamment en termes de contenus ;
* Peu de référentiels propres aux orientations ;
* Maitrise de langues étrangères faible et sans exigences finales.

**IV. Le nouveau dossier pédagogique de la section master en sciences de l’ingénieur industriel**

* **Tronc commun et orientations**

Au sein du nouveau DP, le GT a reconstruit un « tronc commun » aux trois orientations. Ce tronc commun présente un volume de 42 ECTS et développe de nombreuses compétences transversales, telles que compétences financières, gestion et exploitation de la gestion de projet, gestion de production, gestion des ressources humaines, communication y compris en langues étrangères, management, recherche appliquée, ainsi que des compétences technologiques et scientifiques actualisées.

Ce tronc commun a été construit de la sorte :

* *Aspects généraux de la gestion des ressources humaines* (4 ECTS) : l’UE existait déjà dans le dossier pédagogique initial, mais était insuffisamment développés. Des notions de management, de gestion de conflits et d'équipe, de dynamique de groupe et de communication efficace y ont été intégrées pour répondre aux exigences du profil de compétences du métier de l’ingénieur industriel visant essentiellement à assurer une meilleure gestion des ressources humaines au sein de l’entreprise.
* *Amélioration de processus d’exploitation (6 ECTS)* : l’UE vise l’optimisation de processus (production, services, délais) et la mise en place d’un système de management de la qualité. Il s’agit d’une UE nouvellement créée.
* *Aspects environnementaux des techniques de production* (2 ECTS) : l’UE existait déjà dans l’orientation chimie (2 ECTS) mais a été remaniée en vue d’assurer une formation transversale responsabilisant les étudiants face aux approches pratiques et théoriques des techniques de production dans leurs implications environnementales. Cette UE a été ajoutée au sein des orientations électronique et électromécanique.
* *Gestion entrepreneuriale et sécurité* (6 ECTS) : l’aspect sécurité peu présent dans l’ancien DP a été renforcé. L’objectif recherché est la sensibilisation au code du travail ainsi qu’aux responsabilités de l’ingénieur en la matière. Cette UE remplace en partie l’UE de Gestion de la production (4 ECTS) des anciens DP des orientations chimie et électromécanique. Elle permettra en outre à l’étudiant d’entreprendre et d’innover, dans le cadre de projets personnels ou par l’initiative et l’implication au sein de l’entreprise. Cette compétence sera bien entendu complétée dans l’UE de stage. On y retrouve également l’aspect « Economie et gestion » supprimé de l’UE « Aspects généraux de la gestion des ressources humaines ».
* *Recherche appliquée et langue anglaise* (8 ECTS) : cette nouvelle UE sera liée notamment à la préparation de l’épreuve intégrée mais aussi aux UE de type « bureau d’études ». Elle rencontre le développement d’un processus de « démarche scientifique » de niveau 7 ainsi que l’exploitation des résultats de la recherche en vue de les concrétiser au sein des entreprises. Cette UE présente également une activité d’enseignement de langue anglaise appliquée à la recherche par l’utilisation de ressources adaptées.
* *Thermodynamique appliquée* (8 ECTS) : cette UE a été réécrite pour mieux répondre au niveau 7 du CFC. Elle contient deux activités d’enseignement actualisées et mieux orientées vers les lois de la physique, de la thermodynamique et l’étude des transformations des fluides.
* *Informatique : programmation d’applications techniques* (8 ECTS) : cette UE existait dans le précédent DP de l’orientation électromécanique (Informatique : programmation d’applications industrielles – 9 ECTS). Dans les orientations chimie et électronique, cette UE remplacera l’UE « Informatique appliquée aux sciences et aux technologies : programmation d’applications et gestion de fichiers » (2 ECTS), cette dernière étant plus orientée vers le domaine économique. Les deux anciennes UE ont été fusionnées et adaptées pour répondre aux besoins des trois orientations et être ainsi classée dans le domaine des sciences de l’ingénieur et technologie. Le programme de cette nouvelle UE a été adapté aux évolutions de l’environnement informatique tout en abordant les concepts de base de l’intelligence artificielle.

En conclusion, le tronc commun se compose de 5 UE de compétences transversales de type « soft skills » (26 ECTS) et de 2 UE de compétences techniques générales (16 ECTS) pour un total de 42 ECTS.

A ce tronc commun, le GT a veillé à colorer chaque orientation, en ajoutant plusieurs UE technologiques et scientifiques pour un volume de 78 ECTS, dont deux UE de type « Bureau d’études » (de 9 à 11 ECTS), un stage (8 ECTS) et une EI (20 ECTS) pour un volume global de 120 ECTS.

Les acquis d’apprentissage des unités d’enseignement de type « techniques », c’est-à-dire plus spécifiques à chaque orientation, ont également été entièrement réécrits puisqu’une des recommandations prévue dans l’analyse transversale était d’assurer l’adéquation du contenu des UE et de la cohérence pédagogique mise en œuvre par rapport aux acquis d’apprentissage (AA). Ces UE présentent une plus grande ouverture afin que l’étudiant puisse s’adapter aux évolutions technologiques. Elles ont aussi été mieux différenciées des UE des bacheliers professionnalisants du domaine concerné.

Chaque orientation présente deux UE de type « Bureau d’études » ayant une charge ECTS plus ou moins identique, à savoir entre 9 et 11 ECTS, pour chacune d’entre elles. Ces UE répondent au niveau 7 du CFC. En outre, elles développent un projet qui pourrait servir d’ancrage à l’UE « Epreuve intégrée ». Ces 2 UE nécessitent évidemment des prérequis en terme de compétences scientifiques et technologiques de base. Elles sont elles-mêmes des prérequis à l’UE de stage. Dans l’une des UE de chaque orientation, la gestion de projet est explicitée.

L’UE de stage de 8 ECTS vise à renforcer les compétences technologiques, scientifiques, entrepreneuriales, managériales, humaines et relationnelles qui faciliteront les choix et l’orientation de l’étudiant dans la recherche d’un premier emploi. Cette UE comme les UE de bureau d’études contribueront à la présentation orale et écrite de résultats scientifiques et techniques tout en assurant une amélioration de la communication.

Afin de réaliser leur épreuve intégrée (EI) (20 ECTS), les étudiants partiront, soit de leur expérience de stage, soit des projets qu’ils ont été amenés à développer au sein des UE « Bureau d’études ». Il y est fait plus particulièrement référence à la mise en application d’un des projets en tenant compte des besoins et exigences définies dans un cahier des charges. Les programmes et les acquis d’apprentissage de cette UE ont été ajustés en vue de développer un travail personnel, intégratif et approfondi en rapport avec plusieurs disciplines au cœur du métier tout en s’adaptant aux évolutions technologiques du domaine et en y intégrant des compétences de travail collaboratif.

Il est à noter que les UE « Bureaux d’études », « Stage » et « Epreuve intégrée » présentent de larges similitudes au sein des trois orientations, tant au niveau du programme qu’au niveau des AA. Seul, le choix des projets et du lieu de stage est ciblé en fonction de l’orientation choisie.

Les tableaux et textes rédigés ci-dessous comparent, pour chaque orientation, les unités d’enseignement de l’ancien et du nouveau dossier pédagogique : les UE non modifiées, les UE qui ont fait l’objet de modifications plus ou moins importantes, les UE nouvellement créées, les UE supprimées.

**Tableaux comparatifs : anciens et nouveaux dossiers pédagogiques (en ECTS)**

**Orientation chimie**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANCIEN DOSSIER PEDAGOGIQUE** |  | **NOUVEAU DOSSIER PEDAGOGIQUE** |  |
|  | **ECTS** | **UE NON MODIFIEE** | **ECTS** |
|  |  | ////// |  |
|  |  | UE MODIFIEES |  |
| Biochimie et microbiologie | 3 | 1. Biochimie et microbiologie | 3 |
| Chimie physique | 7 | 2. Chimie physique | 5 |
| Chimie analytique instrumentale | 10 | 3. Chimie analytique instrumentale | 6 |
| Chimie organique et technologie des matériaux nouveaux | 10 | 4. Chimie organique et technologie des matériaux nouveaux | 8 |
| Investigation structurale et fonctionnelle en chimie organique | 9 | 5. Investigation structurale et fonctionnelle en chimie organique | 6 |
| Chimie industrielle | 12 | 6. Chimie industrielle : bureau d’études | 11 |
| Génie chimique | 12 | 7. Génie chimique : bureau d’études | 11 |
| Aspects généraux de la gestion économique et humaine | 7 | 8. Aspects généraux de la gestion des ressources humaines | 4 |
| Thermodynamique appliquée | 8 | 9. Thermodynamique appliquée | 8 |
| Aspects écologiques des techniques de production | 2 | 10. Aspects environnementaux des techniques de production | 2 |
| Gestion de la production | 4 | 11. Gestion entrepreneuriale et sécurité (en partie) |  |
| 12. Amélioration de processus d’exploitation (en partie) |  |
| Informatique appliquée aux sciences et aux technologies: programmation d’applications de gestion de fichiers | 2 | 13. Informatique : programmation d’applications techniques | 8 |
| Stage : Master en Sciences de l’Ingénieur industriel - Orientation : Chimie | 8 | 14. Stage : Master en Sciences de l’Ingénieur industriel - Orientation : Chimie | 8 |
| Epreuve intégrée de la section : Master en Sciences de l’Ingénieur industriel - Orientation : Chimie | 20 | 15. Epreuve intégrée de la section : Master en Sciences de l’Ingénieur industriel - Orientation : Chimie | 20 |
|  |  | UE NOUVELLES |  |
| ///////// |  | 16. Recherche appliquée et langue anglaise | 8 |
|  |  | 11. Gestion entrepreneuriale et sécurité (en partie) | 6 |
|  |  | 12. Amélioration de processus d’exploitation (en partie) | 6 |
|  |  | UE SUPPRIMEE |  |
| Electrotechnique | 6 |  |  |

**orientation électromécanique**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANCIEN DOSSIER PEDAGOGIQUE** |  | **NOUVEAU DOSSIER PEDAGOGIQUE** |  |
|  | **ECTS** | **UE NON MODIFIEE** | **ECTS** |
| ////// |  | ///// |  |
|  |  | UE MODIFIEES |  |
| Electrotechnique et électronique | 12 | 1. Electrotechnique et électronique | 8 |
| Mécanique appliquée | 6 | 2. Mécanique appliquée | 6 |
| Connaissance et résistance des matériaux | 9 | 3. Connaissance et résistance des matériaux | 5 |
| Organes des machines | 9 | 4. Organes des machines : bureau d’études | 10 |
| Electrotechnique et électronique de puissance | 8 | 5. Electrotechnique et électronique de puissance : bureau d’études | 9 |
| Techniques de fabrication | 10 | 6. Techniques de fabrication et métrologie | 5 |
| Métrologie et commande numérique | 3 |
| Automatismes | 7 | 7. Automatismes | 7 |
| Thermodynamique appliquée | 8 | 8. Thermodynamique appliquée | 8 |
| Gestion de la production | 4 | 9. Amélioration de processus d’exploitation (en partie) |  |
| 10. Gestion entrepreneuriale et sécurité (en partie) |  |
| Aspect généraux de la gestion économique et humaine | 7 | 11. Aspects généraux de la gestion des ressources humaines | 4 |
| Informatique : programmation d’applications industrielles | 9 | 12. Informatique : programmation d’applications techniques | 8 |
| Stage : Master en Sciences de l’Ingénieur industriel - Orientation : Electronique | 8 | 13. Stage : Master en Sciences de l’Ingénieur industriel - Orientation : Electromécanique | 8 |
| Epreuve intégrée de la section : Master en Sciences de l’Ingénieur industriel - Orientation : Electronique | 20 | 14. Epreuve intégrée de la section : Master en Sciences de l’Ingénieur industriel - Orientation : Electromécanique | 20 |
|  |  | UE NOUVELLES |  |
| ///////// |  | 15. Recherche appliquée et langue anglaise | 8 |
| ///////// |  | 16. Aspects environnementaux des techniques de production | 2 |
| ///////// |  | 9. Amélioration de processus d’exploitation (en partie) | 6 |
| ///////// |  | 10. Gestion entrepreneuriale et sécurité (en partie) | 6 |
|  |  | UE SUPPRIMEE |  |
| //////// |  |  |  |

**orientation électronique**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANCIEN DOSSIER PEDAGOGIQUE** |  | **NOUVEAU DOSSIER PEDAGOGIQUE** |  |
|  |  | **UE NON MODIFIEE** |  |
|  |  | //// |  |
|  |  | UE MODIFIEES |  |
| Connaissance des matériaux | 3 | 1. Connaissance des matériaux (adaptation des AA niveau 7 du CFC) | 2 |
| Electronique générale | 12 | 2. Electronique générale | 6 |
| Electrotechnique | 6 | 3. Electrotechnique | 4 |
| Systèmes asservis | 8 | 4. Systèmes asservis | 7 |
| Systèmes logiques programmés | 9 | 5. Systèmes logiques programmés et techniques digitales : bureau d’études | 11 |
| Techniques digitales | 6 |
| Electronique de puissance | 9 | 6. Electronique de puissance : bureau d’études | 10 |
| Télématique | 4 | 7. Télématique et télétransmissions | 5 |
| Télétransmissions | 5 |
| Aspect généraux de la gestion économique et humaine | 7 | 8. Aspects généraux de la gestion des ressources humaines | 4 |
| Thermodynamique appliquée | 8 | 9. Thermodynamique appliquée | 8 |
| Informatique appliquée aux sciences et aux technologies: programmation d’applications de gestion de fichiers | 2 | 10. Informatique : programmation d’applications techniques | 8 |
| Stage : Master en Sciences de l’Ingénieur industriel - Orientation : Electronique | 8 | 11. Stage : Master en Sciences de l’Ingénieur industriel - Orientation : Electronique | 8 |
| Epreuve intégrée de la section : Master en Sciences de l’Ingénieur industriel - Orientation : Electronique | 20 | 12. Epreuve intégrée de la section : Master en Sciences de l’Ingénieur industriel - Orientation : Electronique | 20 |
|  |  | UE NOUVELLES |  |
| ///////// |  | 13. Amélioration de processus d’exploitation | 6 |
| ///////// |  | 14. Recherche appliquée et langue anglaise | 8 |
| ///////// |  | 15. Gestion entrepreneuriale et sécurité | 6 |
| ///////// |  | 16. Hyperfréquences | 5 |
| ///////// |  | 17. Aspects environnementaux des techniques de production | 2 |
|  |  | UE SUPPRIMEES |  |
| Electrométrie | 2 |  |  |
| Mécanique appliquée | 6 |  |  |
| Mesures et appareillages électroniques | 5 |  |  |

**Descriptif des modifications des trois orientations**

**Orientation chimie**

1. **UE inchangée**

Toutes les UE ont été modifiées mais à des degrés différents.

1. **UE réorganisées**

Les UE suivantes ont rencontré des modifications en termes de contenus et de charge de travail :

* **Biochimie et microbiologie**

En termes de charge de travail (3 ECTS), cette UE est inchangée. Toutefois les acquis d’apprentissage ont été réécrits pour mieux se conformer au niveau 7 du CFC.

* **Chimie organique et technologie des matériaux nouveaux**

La charge de travail est passée de 10 à 8 ECTS. Cette diminution a été réalisée en retirant du programme les éléments redondants par rapport à un niveau bachelier. Les acquis d’apprentissage ont été entièrement revus pour assurer au module le niveau 7 du CFC.

* **Chimie physique**

Cette UE a subi peu de changement. La charge de travail est passée de 7 à 5 ECTS. En effet, certains points de programme ont été transférés dans l’UE «Recherche appliquée et langue anglaise» du tronc commun.

* **Chimie industrielle : bureau d’études**

Intégrer ce bureau d’études de 11 ECTS répond au besoin de placer la formation au niveau 7 du CFC, avec la réalisation d’une réflexion sur un projet de conception complet et complexe dans le domaine de la chimie industrielle. L’activité d’enseignement « Laboratoire : gestion de projet technique et bureau d’études » remplace donc le laboratoire de chimie industrielle du dossier précédent.

Par ailleurs, la charge de travail de l’activité d'enseignement « chimie industrielle » a été transférée vers le bureau d’études. Les acquis d’apprentissage ont également été harmonisé de manière transversale aux trois orientations bien qu’appliqués à un cas spécifique de chimie industrielle.

Cette UE, tout comme l’UE de « Génie chimique : bureau d’études » formera également les étudiants à la dynamique de groupe et au développement de projets intégrateurs impliquant des équipes d’étudiants. Elle contribuera aussi qu’à l’acquisition de compétences spécifiques à la présentation orale et/ou écrite de résultats scientifiques et techniques.

* **Génie chimique : bureau d’études**

C’est donc aussi à travers cette UE de 11 ECTS que se réalise pleinement le positionnement au niveau 7 du CFC. Il s’agira aussi de réaliser une réflexion sur un projet de conception complet et complexe dans le domaine du génie chimique. L’activité d’enseignement « Laboratoire : gestion de projet et bureau d’études » remplace donc le laboratoire de génie chimique du dossier précédent. Le laboratoire de mécanique appliquée du dossier pédagogique précédent a disparu en tant que tel puisqu’il est intégré au laboratoire global du bureau d’études. De plus, une partie du programme purement descriptif et donc redondant par rapport au bachelier a été éliminée.

* **Chimie analytique instrumentale**

La charge de travail est passée de 10 à 6 ECTS. Cette diminution a été réalisée en retirant du programme les éléments redondants par rapport à un niveau bachelier. Les ECTS ont été fixés sur la base d'une évaluation de la charge de travail étudiante réelle de l'UE.

* **Investigation structurale et fonctionnelle en chimie organique**

Cette UE a subi des changements non négligeables. La charge de travail est passée de 9 à 6 ECTS. Cette diminution a été réalisée en retirant du programme les éléments redondants par rapport à un niveau bachelier tels certains points de l’activité d’enseignement « Chimie organique », d’autres ont été intégrés à l’activité Investigation structurale. De même, les acquis d’apprentissage ont été revus en se concentrant sur des activités de niveau 7.

1. **UE supprimée**

* **Electrotechnique (6 ECTS)**

Il a été choisi de supprimer cette UE puisqu’il était intéressant de ne garder que le choix de la technologie adaptée à une application déterminée, ce que l’on retrouve en chimie analytique instrumentale ou dans les bureaux d’études.

1. **UE revues en tronc commun**

* **Aspects écologiques des techniques de production (2 ECTS)**

Le programme de cette UE a été intégré à l’UE du tronc commun « Aspects environnementaux des techniques de production » de 2 ECTS.

* **Gestion de la production (4 ECTS)**

Cette UE a été intégrée aux UE du tronc commun « Amélioration de processus de production » et « Gestion entrepreneuriale et sécurité » de 6 ECTS chacune.

* **Informatique appliquée aux sciences et aux technologies : programmation d’applications de gestion (2 ECTS)**

Cette UE a été intégrée à l’UE du tronc commun « Informatique : programmation d’applications techniques » de 8 ECTS.

**Orientation électromécanique**

1. **UE inchangée**

Toutes les UE ont été revues ou supprimées, de nouvelles UE ont été créées.

1. **UE réorganisées**

Les UE suivantes ont rencontré des modifications en termes de contenus et de charge de travail :

* **Connaissance et résistance des matériaux**

La charge de travail est passée de 9 à 5 ECTS ; en effet, la partie purement descriptive du programme, et donc redondante par rapport au bachelier, a été éliminée. Dans le même temps, le programme est plus centré sur des calculs de structures, assurant ainsi un meilleur positionnement de l’UE au niveau 7 du CFC.

* **Electrotechnique et électronique**

La charge de travail passe de 12 à 8 ECTS. Cette UE regroupe toutes les parties (théorie et laboratoire) qui étaient initialement contenues dans les UE « Electrotechnique et électronique » et « Electrotechnique et électronique de puissance » en les regroupant en quatre activités d’enseignement : électrotechnique, réseaux électriques, électronique, laboratoire d’électrotechnique et d’électronique.

* **Mécanique appliquée**

De la modélisation mathématique a été ajoutée à la partie théorique de l’UE. L’activité d’enseignement consacrée au laboratoire a été revue et implique l’utilisation de logiciels de simulation ; la charge de travail (6 ECTS) est restée identique.

* **Organes des machines : bureau d’études**

L’activité de laboratoire a été renforcée par un bureau d’études, afin de placer pleinement l’UE au niveau 7 du CFC, ce qui se traduit aussi par une augmentation de la charge de travail qui passe de 9 à 10 ECTS.

* **Automatismes**

Cette UE de 6 ECTS remplace l’ancienne version de 7 ECTS, et comporte trois activités d’enseignement dont deux activités théoriques et une activité de laboratoire. Son actualisation réside dans le développement de la modélisation mathématique et l’introduction de robots.

1. **UE supprimées**

* **Métrologie et commande numérique (3 ECTS)**

Fusion avec l’UE «  Techniques de fabrication)

* **Techniques de fabrication (10 ECTS)**

Fusion avec l’UE «  Métrologie et commande numérique »

1. **UE modifiées et/ou créées**

* **Techniques de fabrication et métrologie (5 ECTS)**

Cette UE résulte de la fusion des UE « Techniques de fabrication » et « Métrologie et commande numérique » de l’ancien dossier pédagogique. Des parties de matières ayant été éliminées, car relevant du niveau bachelier, ces 2 UE de l'ancien dossier ont été fusionnées pour faciliter leur mise en œuvre sur le plan organisationnel. Cela se justifie d’autant plus que ces deux UE sont complémentaires et forment un tout cohérent. Y seront également développés les outils informatiques associés à ces technologies.

* **Electrotechnique et électronique de puissance : bureau d’études (9 ECTS)**

La partie théorique et le laboratoire ont été transférés dans l’UE « Electrotechnique et électronique ». Créer une nouvelle UE « Bureau d’études » répond au besoin de placer la formation au niveau 7 du CFC, avec la réalisation d’une réflexion sur un projet de conception complet et complexe dans le domaine de l'électrotechnique et de l’électronique de puissance, ce qui se traduit dans la charge de travail de 9 ECTS.

Cette UE formera également les étudiants à la dynamique de groupe et au développement de projets intégrateurs impliquant des équipes d’étudiants. Elle contribuera aussi à l’acquisition de compétences spécifiques à la présentation orale et/ou écrite de résultats scientifiques et techniques.

1. **UE revues en tronc commun**

* **Gestion de la production (4 ECTS)**

Cette UE a été intégrée aux UE du tronc commun « Amélioration de processus de production » et « Gestion entrepreneuriale et sécurité » de 6 ECTS chacune.

* **Informatique appliquée aux sciences et aux technologies : programmation d’applications de gestion (2 ECTS)**

Cette UE a été intégrée à l’UE du tronc commun « Informatique : programmation d’applications techniques » de 8 ECTS.

**Orientation électronique**

**A. UE inchangée**

Toutes les UE ont été modifiées mais à des degrés différents.

**B. UE réorganisées**

Les UE suivantes ont rencontré des modifications en termes de contenus, de charge de travail :

* **Connaissance des matériaux**

La charge de travail est passée de 3 ECTS à 2 ECTS. Par ailleurs, le programme et les AA ont été réécrits pour se positionner au niveau 7 du CFC (optimisation).

* **Electronique générale**

La charge de travail est passée de 12 à 6 ECTS. Cette diminution a été réalisée en retirant du programme les éléments redondants par rapport à un niveau bachelier. Les contenus de matières trop détaillés dans le programme de l'UE initiale ont été supprimés et remplacés par une liste de compétences. Décadenasser le programme permet de faire évoluer le dossier pédagogique au fil des nouveautés qui apparaitront dans le domaine. La mise à jour des ECTS a été vérifiée sur la base d'une évaluation de la charge de travail étudiante réelle de l’UE. Les acquis d’apprentissage ont été entièrement revus pour assurer une UE de niveau 7 du CFC (dimensionnement et modélisation mathématique).

* **Electrotechnique**

Cette UE a subi quelques modifications. La charge de travail est passée de 6 à 4 ECTS. La réécriture des acquis d'apprentissage a permis de positionner l'UE au niveau 7 du CFC (dimensionnement).

* **Electronique de puissance : bureau d’études**

Intégrer un bureau d’études répond au besoin de placer la formation au niveau 7 du CFC, avec la réalisation d’une réflexion sur un projet de conception complet et complexe dans le domaine de l'électronique de puissance. L’activité d’enseignement « Laboratoire : gestion et conduite d'un projet technique en électronique de puissance » remplace donc l'activité d'enseignement "Laboratoire d'électronique de puissance" du dossier précédent. Par ailleurs, la charge de travail de l’activité d'enseignement « Electronique de puissance  » a été transférée vers le bureau d’études. Les acquis d’apprentissage ont également été harmonisé de manière transversale aux trois orientations bien qu’appliqués à un cas spécifique d'électronique de puissance. La charge de travail est passée de 9 à 10 ECTS.

Cette UE, tout comme l’UE de « Systèmes logiques programmés et techniques digitales : bureau d'études », formera également les étudiants à la dynamique de groupe et au développement de projets intégrateurs impliquant des équipes d’étudiants. Elle contribuera aussi qu’à l’acquisition de compétences spécifiques à la présentation orale et/ou écrite de résultats scientifiques et techniques.

* **Systèmes asservis**

Cette UE a subi des changements non négligeables. La charge de travail est passée de 8 à 7 ECTS. Cette diminution a été réalisée en retirant du programme les éléments redondants par rapport à un niveau bachelier. Les contenus de matières trop détaillés dans le programme de l'UE initiale ont été supprimés et remplacés par une liste de compétences. De même, les acquis d’apprentissage ont été revus en se concentrant sur des activités de niveau 7 (modélisation mathématique).

**C. UE supprimées**

* **Mécanique appliquée**

Il a été choisi de supprimer cette UE de 6 ECTS présente, de manière pertinente, dans l'orientation « Electromécanique ». Cette UE s'avère être hors cadre pour l'orientation « Electronique », puisque les acquis d'apprentissage sont orientés vers une mise en pratique des savoirs de l'UE « Thermodynamique appliquée » du tronc commun.

* **Mesures et appareillages électroniques**

Cette UE de 5 ECTS a été supprimée car certaines compétences y afférentes sont déjà abordées dans le bachelier et implicitement dans les bureaux d’études.

* **Electrométrie**

Cette UE de 2 ECTS a été supprimée car les compétences y afférentes sont déjà abordées dans le bachelier et implicitement dans les bureaux d’études.

* **Systèmes logiques programmés (9 ECTS)**

Fusion avec l'UE « Techniques digitales » et ajout d’un bureau d’études dans la nouvelle UE rédigée.

* **Techniques digitales (6 ECTS)**

Fusion avec l'UE « Systèmes logiques programmés ».

* **Télématique (4 ECTS)**

Fusion avec l'UE « Télétransmissions ».

* **Télétransmissions (5 ECTS)**

Fusion avec l'UE « Télématique »

**D. UE crées et/ou modifiées**

* **Télématique et télétransmissions (5 ECTS)**

La fusion de 2 UE de l'ancien dossier a été effectuée pour faciliter la mise en œuvre du programme sur le plan organisationnel. Les aspects du programme purement descriptifs ont été supprimés et l'UE a été adaptée au niveau 7 du CFC. Il y avait parfois une certaine redondance entre l’UE « Télématique » et « Télétransmissions ».

Le programme de l’UE « Télématique » devait-être révisé car la technologie a évolué et certains points importants n’étaient pas abordés aux profits d’autres maintenant désuets.

La nouvelle version proposée de l’UE fusionnée permet cette flexibilité et s’intègre mieux dans une démarche de type ingénieur tel que demandée dans le monde professionnel.

* **Systèmes logiques programmés et techniques digitales : bureau d'études (11 ECTS)**

Cette UE résulte de la fusion de 2 UE de l'ancien dossier. En outre, une activité d'enseignement consacrée à un bureau d'études a été ajoutée.

C’est donc également à travers cette UE que se réalise pleinement le positionnement au niveau 7 du CFC. Il s’agira de réaliser une réflexion sur un projet de conception complet et complexe dans le domaine des systèmes logiques programmés. L’activité d’enseignement « Laboratoire : gestion de projet et bureau d’études en systèmes logiques programmés et techniques digitales » remplace donc les « laboratoires » des dossiers précédents. Les acquis d’apprentissage ont également été harmonisés de manière transversale aux trois orientations bien qu’appliqués à un cas spécifique de systèmes logiques programmés.

La nouvelle version de l’UE fusionnée s’intègre mieux dans une démarche de type ingénieur tel que demandée dans le monde professionnel.

De plus, le laboratoire de technique digitales a été réduit, au profit d’un laboratoire d’avantage tourné vers les microprocesseurs.

* **Hyperfréquences (5 ECTS)**

Cette nouvelle UE répond à un manquement dans le dossier pédagogique précédent. En effet, cette matière très spécifique n’est pas abordée dans les autres UE. Elle répond aux évolutions du domaine.

1. **UE revue en tronc commun**

* **Informatique appliquée aux sciences et aux technologies : programmation d’applications de gestion (2 ECTS)**

Cette UE a été intégrée à l’UE du tronc commun "Informatique : programmation d’applications techniques" de 8 ECTS.

**V. Modalités de capitalisation**

Les organigrammes des trois sections ont été également revus en vue d’une meilleure articulation entre les différentes UE.

Ci-dessous, les schémas de capitalisation permettent de visualiser :

* En Bleu : les UE qui ont été modifiées,
* En Rouge : les nouvelles UE créées.

**MODALITES DE CAPITALISATION DE LA SECTION DE L’ORIENTATION CHIMIE[[2]](#footnote-2)**

Recherche appliquée et langue anglaise

8 ECTS

Aspects généraux de la gestion des ressources humaines

4 ECTS

Chimie physique

5 ECTS

Chimie analytique instrumentale

6 ECTS

Chimie organique et technologie des matériaux nouveaux

8 ECTS

Amélioration de processus d’exploitation

6 ECTS

Génie chimique : Bureau d’études

11 ECTS

Chimie industrielle : Bureau d’études

11 ECTS

Investigation structurale et fonctionnelle en chimie organique

6 ECTS

Gestion entrepreneuriale et sécurité

6 ECTS

Aspects environnementaux des techniques de production

2 ECTS

Stage : « Master en Sciences de l’Ingénieur Industriel – Orientation : Chimie »

8 ECTS

Épreuve intégrée de la section : « Master en Sciences de l’Ingénieur Industriel – Orientation : Chimie »

20 ECTS

Thermodynamique appliquée

8 ECTS

Biochimie et microbiologie

3 ECTS

Informatique: programmation d’applications techniques

8 ECTS

**MODALITES DE CAPITALISATION DE L’ORIENTATION ELECTROMECANIQUE[[3]](#footnote-3)**

Thermodynamique appliquée

8 ECTS

Mécanique appliquée

6 ECTS

Aspects généraux de la gestion des ressources humaines

4 ECTS

Épreuve intégrée de la section : « Master en Sciences de l’Ingénieur Industriel – Orientation : Electromécanique »

20 ECTS

Gestion entrepreneuriale et sécurité

6 ECTS

Organes des machines : Bureau d’études

10 ECTS

Techniques de fabrication et métrologie

5 ECTS

Amélioration de processus d’exploitation

6 ECTS

Aspects environnementaux des techniques de production

2 ECTS

Electrotechnique et électronique

8 ECTS

Informatique: programmation d’applications techniques

8 ECTS

Électrotechnique et électronique de puissance : Bureau d’études

9 ECTS

Recherche appliquée et langue anglaise

8 ECTS

Automatismes

7 ECTS

Stage : « Master en Sciences de l’Ingénieur Industriel – Orientation : Electromécanique »

8 ECTS

Connaissance et résistance des matériaux

5 ECTS

**MODALITES DE CAPITALISATION DE L’ORIENTATION ELECTRONIQUE[[4]](#footnote-4)**

Télématique et Télétransmissions

5 ECTS

Hyperfréquences

5 ECTS

Recherche appliquée et langue anglaise

8 ECTS

Aspects généraux de la gestion des ressources humaines

4 ECTS

Amélioration de processus d’exploitation

6 ECTS

Systèmes logiques programmés et techniques digitales : Bureau d’études

11 ECTS

Électronique de puissance : Bureau d’études

10 ECTS

Gestion entrepreneuriale et sécurité

6 ECTS

Systèmes asservis

7 ECTS

Stage : « Master en Sciences de l’Ingénieur Industriel – Orientation : Electronique »

8 ECTS

Electrotechnique

4 ECTS

Electronique générale

6 ECTS

Épreuve intégrée de la section : « Master en Sciences de l’Ingénieur Industriel – Orientation : Electronique »

20 ECTS

Aspects environnementaux des techniques de production

2 ECTS

Thermodynamique appliquée

8 ECTS

Connaissance des matériaux

2 ECTS

Informatique: programmation d’applications techniques

8 ECTS

**VI. Conclusion**

L’enseignement de promotion sociale s’est attelé à transformer cette section avec comme double objectif :

D’une part, positionner les unités constitutives de cette section à la hauteur des exigences du niveau 7 du cadre francophones des certifications (CFC) en traduisant les différentes acquis d’apprentissage par des acquis d’apprentissage plus ambitieux que ceux de l’ancienne version (actualisation du profil professionnel de l’ingénieur industriel, modélisation mathématique, dimensionnement, projets innovants, …) ;

D’autre part, développer une formation basée sur des compétences transversales solides telles que la valorisation de la pratique de la recherche, la stimulation de projets d’innovation comme le développement durable, la sécurité,… ainsi que l’utilisation des langues étrangères, la démarche qualité, l’entrepreneuriat, le management,… ;

Ce deuxième objectif est traduit dans les programmes et les acquis d’apprentissage de pratiquement toutes les unités d’enseignement de cette section, sous la forme d’éléments contextualisants, tels que :

*dans le respect des règles de sécurité, d’hygiène, environnementales, des processus qualité et de la législation en vigueur,*

*en respectant les consignes fournies par le chargé de cours,*

*en développant des stratégies de recherche et d'exploitations documentaires en langue française et étrangère,*

*en exploitant les résultats de la recherche,*

*en développant des compétences de communication écrite et orale en langue française et, le cas échéant, en langue anglaise,*

*en développant des compétences d’autonomie, de responsabilité et de créativité,*

Par ailleurs, il est à préciser que la Commission de la catégorie technique de l’ARES a entamé des travaux de révision du référentiel de compétences du Bachelier en sciences de l’ingénieur industriel (bachelier de transition) et que l’EPS poursuivra également la réorganisation des dossiers pédagogiques de cette section.

1. Les numéros entre parenthèses font référence à la numérotation des recommandations de l’analyse transversale. [↑](#footnote-ref-1)
2. - - - - : UE du tronc commun aux trois orientations du Master en sciences de l’ingénieur industriel [↑](#footnote-ref-2)
3. - - - : UE du tronc commun aux trois orientations du Master en sciences de l’ingénieur industriel [↑](#footnote-ref-3)
4. - - - : UE du tronc commun aux trois orientations du Master en sciences de l’ingénieur industriel [↑](#footnote-ref-4)