

Evaluation du concept des filières de bachelor Filière CHIMIE

1. Intégration dans la planification stratégique

La Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) a bâti son modèle de gouvernance à partir de domaines de formation qui sont les suivants :

- **Chimie et Sciences de la vie (C&LS)**
- Construction et environnement
- Technologies de l'information et de la communication
- Technologies industrielles
- Economie et services
- Design
- Travail social
- Santé

Un domaine est un regroupement homogène de filières d'études implantées dans différentes écoles (sites) de la HES, placé sous la responsabilité d'un conseil.

1.1. Place de la filière d'études dans le portfolio de la HES-SO

Après la réorganisation des anciennes filières « chimiques » au sein de la HES-SO (intégration de la filière de chimie à la HEVs dans la filière des technologies du vivant *option chimie analytique*, fermeture de la filière génie chimique de la EIG) la filière de chimie de l'EIA-FR reste la seule filière de chimie de langue française en Suisse. Elle s'intègre dans le contexte des filières faisant partie du domaine HES-SO chimie et sciences de la vie (C&LS) qui regroupe les filières suivantes : agronomie (EIL), chimie (EIA-FR), gestion de la nature (EIL), œnologie (EIC) et technologies du vivant (HEVs).

1.2. Comparaison avec d'autres filières de la HES-SO

Des complémentarités existent en particulier avec la filière *life technologies* de la HEVs. Historiquement issue des filières chimie et agroalimentaire, la filière *life technologies* propose trois orientations, soit l'agroalimentaire, la biotechnologie et la chimie analytique.

Afin de mieux répondre aux besoins, il est prévu d'offrir aux étudiants la possibilité de poursuivre leurs études à Fribourg ou à Sion dès la deuxième année. Pour cela une harmonisation du plan de formation de la première année et une reconnaissance réciproque des crédits sera mise en place.

A l'interne, avec le génie mécanique et le génie électrique, la filière de chimie appartient au département des technologies industrielles. Les besoins fondamentaux en mathématiques et en physique sont analogues pour les trois filières et sont d'ailleurs enseignées par les mêmes professeurs.

Le département a, entre autre, pour but de développer des compétences interdisciplinaires dans le domaine des technologies industrielles. Pour cela, il favorise l'interdisciplinarité dans les travaux de semestre et de diplôme.

2. Nombre d'étudiant-e-s / demande

2.1. Nombre d'étudiants prévu

Nombre total d'étudiants							
Nombre des 2 années précédentes				Prévisions			
15.11.2003		15.11.2004		15.11.2005		15.11.2006	
50		43		60		70	
<i>F</i>	<i>H</i>	<i>F</i>	<i>H</i>	<i>F</i>	<i>H</i>	<i>F</i>	<i>H</i>
11	39	8	35	12	48	14	56

Table 1 Statistique et prévision de l'effectif pour les années 2003 – 2006

La réorganisation mentionnée au niveau de la HES-SO et la fermeture de la filière de chimie à Burgdorf, devraient provoquer une augmentation du nombre d'étudiants dans les années à venir.

2.2. Mesures relatives à la problématique des genres

Bien que les filières du domaine Chimie & Sciences de la vie attirent traditionnellement plus d'étudiantes que les autres formations d'ingénieurs (chimie à l'EIA-FR 20%, EIA-FR 12%), des actions sont régulièrement entreprises pour les informer. L'institution (HES-SO) s'est dotée d'une plate-forme égalité composée d'une commission « égalité des chances » et de répondant-e-s égalité dans les écoles-sites. Un programme de projets d'égalité, en lien avec l'OFFT, est en cours pour la promotion des métiers dans lesquels l'un des deux sexes est sous-représenté ; ex. WINS, des stages pour collégiennes sont organisés pour les sensibiliser aux professions techniques.

3. Internationalisation et mobilité

3.1. Eléments de la filière axés sur l'internationalisation et la mobilité

L'enseignement dans la filière est organisé de manière modulaire. Les modules sont dotés de crédits ECTS et les cours composant un module sont décrits selon des indicateurs définis. Ceci garantit une transparence et une lisibilité du plan d'études standardisé et univoque.

(<http://www.eif.ch/fr/formations/chimie/formations/plan-d-etudes.jsp>)

L'ingénieur HES en chimie obtient avec son bachelor, le *Diploma Supplement*, document spécifiant les connaissances et compétences particulières acquises durant ses études.

Le module de communication et de langues étrangères (allemand et anglais) dispensé en première année permet aux étudiants d'acquérir les bases linguistiques indispensables pour pouvoir profiter des programmes de mobilité internationaux offerts par la HES-SO tels que :

- le fonds « Relations internationales » constitué pour financer les échanges internationaux des étudiant-e-s et professeur-e-s ;
- le programme international d'échanges Erasmus, géré par le bureau valaisan MOVE (site de Sierre) sur mandat de la HES-SO. Il s'agit en l'occurrence d'une structure spécialisée dans les relations internationales, qui peut prodiguer un soutien et des conseils avisés, grâce à l'expérience accumulée en la matière depuis plus 8 ans (création du bureau MOVE en 1997)

Institutions partenaires	Teneur de l'accord	Echanges IN 02/03 – 04/05		Echanges OUT 02/03 - 04/05	
		Professeur	Etudiant	Professeur	Etudiant
Fachhochschule Offenburg	Travail de diplôme	1	1		2
Université d'Amsterdam	Travail de diplôme				1
Ehime University Japan	Travail de diplôme				1
Indian Institute of Technologie	Stage		1		
Monterrey TEC Mexico	Travail de diplôme				1
En préparation					
Université de Bourgogne à Dijon	Master				
Virginia Tech (USA)	Stages, Thèse de Bachelor et Master				
University of Rhode Island	Stages, Thèse de Bachelor et Master				
Fachhochschule Offenburg	Master				

Table 2 Echanges internationaux durant les années académiques 02/03 à 04/05

3.2. Projets internationaux avec des institutions partenaires

Actuellement la filière de chimie ne participe à aucun projet international.

4. Concept de la filière centré sur les compétences

4.1. Compétences à acquérir

Le conseil de domaine C&LS a défini les buts de la formation comme suit.

A la fin des études un ingénieur est apte à :

- Concevoir, planifier et conduire des études et expertises.
- Concevoir, développer et optimiser des procédés d'analyse et de transformation.
- Développer et valoriser des installations et technologies nouvelles dans les secteurs: environnement, agriculture, agroalimentaire, industrie chimique et pharmaceutique

En filière de chimie, les études sont basées sur les connaissances professionnelles préalables acquises par les étudiants au travers de leur maturité professionnelle. Les porteurs d'un CFC de laborantin-e en chimie (ou apparenté) ayant une expérience professionnelle peuvent être admis sur dossier. Les titulaires d'une maturité gymnasiale peuvent également accéder à cette formation moyennant un stage pratique d'une année dans un laboratoire de chimie. La formation de chimiste est basée sur un profil marqué en chimie industrielle (développement de procédés et production) et en chimie appliquée (chimie physique et chimie de synthèse). Le chimiste qui a suivi une telle formation est capable de reconnaître les problèmes techniques et scientifiques dans leur contexte économique, écologique et social. La connaissance, la maîtrise des méthodes et la capacité à les choisir de manière adéquate permettent de résoudre le problème posé. De solides bases en mathématiques et physique sont indispensables pour atteindre ce but. La formation professionnelle, quant à elle, favorise une approche systématique pratique plutôt qu'une approche analytique théorique. Les travaux pratiques et les projets permettent le développement des aptitudes dans l'observation, l'analyse et la description de systèmes techniques et chimiques. La rédaction de rapport et la présentation d'exposés donnent à l'étudiant l'occasion de développer ses aptitudes en synthèse et communication de résultats (voir Annexe 1 : Profil de compétences). L'acquisition et le développement des connaissances mathématiques et physiques ainsi que des connaissances dans les différentes disciplines de la chimie sont à la base de la formation de chimiste. Les travaux de laboratoire servent à développer la capacité d'observation et d'analyse et permettent aussi la mise en œuvre des connaissances. A la fin de ses études, l'étudiant peut s'insérer sans difficulté dans le contexte professionnel d'une entreprise de production ou de service du domaine de la chimie ou des domaines apparentés. Pour ceux qui le souhaitent, il est sans autre possible de poursuivre des études de niveau master dans une haute école suisse ou étrangère. La formation permet aux étudiants d'acquérir les compétences spécialisées, méthodologiques, sociales et personnelles nécessaires à l'exercice de leur métier. La relation pondérée entre les crédits attribués à chaque module et les compétences développées est représentée de la manière suivante.

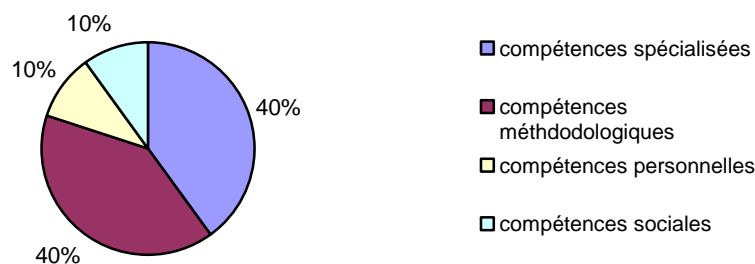


Figure 1 Relation pondérée entre les crédits attribués à chaque module et les compétences développées (voir Annexe 2 : Relation pondérée entre les crédits attribués à chaque module et les compétences développées).

4.2. Principes didactiques

Les études sont organisées de manière à ce que l'étudiant devienne de plus en plus indépendant. Au début de la formation, le nombre d'heures d'enseignement en classe représente la partie dominante (10% des crédits ECTS sont donnés pour les travaux pratiques en 1ère année). Le nombre d'heures de laboratoire augmente et les étudiants sont incités progressivement à travailler d'une manière plus autonome (20% des crédits ECTS sont donnés pour les travaux pratiques en 2ème année, 60% des crédits ECTS sont donnés pour des travaux pratiques et des projets en 3ème année). En outre, les laboratoires passent d'une organisation guidée à une organisation projet. L'autonomie de l'étudiant est un élément clef de la réussite de la thèse de bachelor.

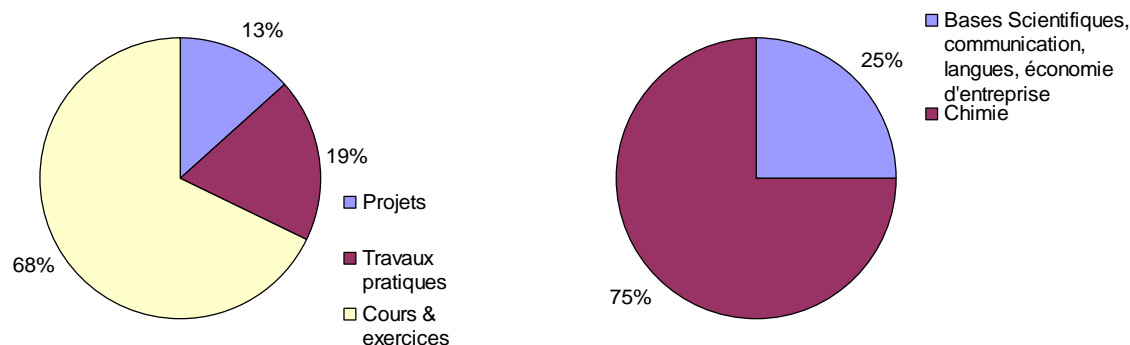


Figure 2 Répartition des crédits sur les 3 types d'enseignement; Répartition des crédits entre les cours génériques et spécialisés

Environ un tiers des crédits ECTS sont attribués aux laboratoires et projets. Un peu plus d'un quart des crédits sont attribués aux branches génériques (mathématiques, physique, langues et communication, économie d'entreprise) alors que le solde va aux branches professionnelles. Il en découle un développement analogue des compétences méthodologiques et spécialisées. L'enseignement par classe d'environ 20 étudiants ainsi que l'exécution des travaux de laboratoire par groupe de deux ou trois étudiants favorise le développement des compétences sociales. Les exigences liées aux études sont un des éléments propres au développement des compétences personnelles.

5. Structure des études

5.1. Organisation du travail personnel

Type d'enseignement	Première année / h	Deuxième année / h	Troisième année / h	Total sur 5400 h
Cours ex cathedra	755	714	479	1948
Travail personnel supervisé	322	318	649	1299
Travail personnel	714	768	672	2154

Table 3 Répartition des heures de travail sur les types d'enseignements

Dans les deux premières années d'études, la part du travail individuel de l'étudiant sert essentiellement à l'assimilation des notions enseignées lors des cours frontaux. En troisième année, la proportion du travail individuel supervisé devient importante, spécialement à cause des travaux de laboratoire de chimie industrielle. Ces laboratoires, dont plus de la moitié est certifiée ATEX, représentent un risque particulier pour des étudiants. Dans cet environnement caractéristique, les étudiants acquièrent progressivement leur indépendance grâce à l'encadrement élevé de la part des professeurs.

5.2. Répartition sur l'année de l'acquisition des compétences

L'année scolaire comporte deux semestres de 16 semaines. Le début du semestre d'hiver est fixé à la 38^{ème} semaine du calendrier et le semestre d'été à la 8^{ème}. Les périodes d'examens et de cours à choix sont placés à la fin des semestres.

La première année d'études est essentiellement consacrée au renforcement des connaissances de base dans les branches scientifiques, ainsi qu'à l'acquisition des techniques de l'information et à l'aisance dans la communication. Cette année est également l'occasion d'approfondir et d'élargir les notions fondamentales des branches spécifiques à la chimie. Dans les premières semaines de l'été, l'étudiant peut obtenir les 6 points ECTS attribués aux cours à choix proposés.

L'harmonisation de la première année dans les filières *life technologies* de la HEVS et chimie de l'EIA-FR doit faciliter la mobilité des étudiants. Les étudiants désireux de se perfectionner en analyse peuvent poursuivre leurs études à Sion et ceux qui, au contraire, souhaitent se former en chimie industrielle (CI) et appliquée (CA) peuvent terminer leur formation à Fribourg.

La deuxième année d'études est plus particulièrement consacrée à la poursuite de l'acquisition des connaissances des branches professionnelles, à l'entraînement de la dextérité et de la capacité à les utiliser en chimie. Les concepts théoriques enseignés en chimie organique et en chimie analytique sont vérifiés et testés au cours des différentes activités de laboratoires proposées en parallèle. Dans les premières semaines de l'été, l'étudiant peut, comme à la fin de la première année, obtenir les 6 points ECTS attribués aux cours à choix. Des cours en chimie industrielle et d'autres en chimie appliquée sont alors proposés.

La troisième année d'études est une année d'approfondissement dans des domaines spécifiques de la chimie. Les concepts théoriques enseignés en chimie physique, en chimie industrielle et en chimie computationnelle sont vérifiés et testés au cours des nombreuses activités de laboratoires également proposées en parallèle. De plus, les étudiants se familiarisent avec les fondements de l'économie d'entreprises. Au dernier semestre, ils conduisent un travail de semestre dans le domaine de la chimie industrielle ou celui de la chimie appliquée. Ils terminent alors leurs études par une thèse de bachelor obligatoirement exécutée dans l'autre domaine que celui choisi pour le travail de semestre. Le but de cette contrainte a son origine dans le souci de dispenser une formation de niveau bachelor aussi large que possible, tout en laissant à l'étudiant le choix du domaine de thèse qui lui convient le mieux.

6. Aptitudes professionnelles/caractère scientifique

6.1. Organisation de l'acquisition des compétences (Aspects méthodologiques)

La diminution graduelle des heures de cours théoriques au profit des travaux pratiques et des périodes de projets donne aux étudiants la possibilité de transposer et tester les concepts théoriques dans des applications pratiques (voir 4.2). Les travaux exécutés en groupes, particulièrement en chimie industrielle, permettent de développer les qualités humaines et les compétences sociales des étudiants. Le travail de semestre et la thèse de bachelor sont des plateformes permettant d'affirmer, par une démarche d'ingénieur, les compétences personnelles, les capacités d'analyse et de synthèse face à un problème technique et scientifique spécifique.

6.2. Concordance entre profil de compétences et aptitude professionnelle

La grande majorité des candidats, soit 85% pour la période considérée (2000-2003), entrent dans le marché du travail immédiatement après l'obtention de leur diplôme. Au cours des dernières années, seuls quelques cas isolés difficiles, n'ayant pas réussi à s'insérer dans ce marché, nous ont été signalés. L'introduction du bachelor ne devrait pas fondamentalement changer les choses.

L'adéquation entre le profil de formation et les réels besoins du marché du travail est continuellement surveillée et garantie par le conseil de filière élargi, conseil composé des professeurs et d'experts externes, professionnellement liés à l'industrie chimique suisse. Dans le système de Bologne, ce conseil continuera à approuver et à parrainer les sujets des thèses de bachelor. Ce parrainage oblige les membres du conseil de filière à accompagner les étudiants pendant leur travail de thèse de

bachelor. Ils sont également garants du bien fondé des critères prédéfinis dans la donnée et de la qualité du travail fourni.

6.3. Caractère scientifique de la formation

Le niveau bachelor assure aussi bien l'entrée sur le marché du travail que le passage à d'autres niveaux de formation (master, doctorat). L'étroite collaboration avec la faculté des sciences de l'Université de Fribourg, également située sur le plateau de Pérolles, nous permet d'évaluer le caractère et le niveau scientifique de notre formation. Le niveau actuel assure largement la compatibilité avec la poursuite des études. Les étudiants souhaitant continuer leurs études arrivent à atteindre le but qu'ils s'étaient fixé (en général le doctorat) sans difficultés particulières. Au cours de la période 2000 à 2003, 15% des étudiants ont poursuivi leurs études dans une université (Fribourg, Lausanne, Genève et EPFZ). Les contacts internationaux mis en place ces dernières années leur donneront un accès direct aux masters proposés par les universités étrangères avec lesquelles des accords ont déjà été signés (Monterrey Tech Mexique, Université de Bourgogne, Dijon).

Les activités de Ra&D de la filière contribuent de manière déterminante aux niveaux scientifique et technique atteints. Des pré-études ou des études de faisabilité de projets susceptibles de faire l'objet d'une demande ultérieure de financement par les réseaux de compétences de la HES-SO, respectivement par la CTI ou d'autres institutions de financement, sont traitées dans les travaux de semestre ou les thèses de bachelor.

Les projets financés par la réserve stratégique de la HES-SO sont particulièrement enrichissants pour la formation. L'interaction avec cette dernière doit d'ailleurs être démontrée dans la demande de financement (bilan à ce jour, 9 projets HES-SO, 4 projets CTI, 1 projet Fondation Hasler). (Selon le décompte OFFT, le chiffre d'affaire pour les activités de service et de Ra&D s'élève à CHF 973'000.-)

Dans un futur proche, la charge Ra&D moyenne du corps professoral de la filière de chimie devrait se situer à environ 20%. Le pourcentage individuel est bien évidemment susceptible de varier au rythme du financement des projets. Le fait de considérer un taux moyen de Ra&D permet d'avoir une plus grande flexibilité dans la répartition des charges des professeurs, sans nuire à la mission d'enseignement. Ainsi chacun peut réagir à une situation particulière tout en assurant un équilibre global pour la filière. La mise en place des études de niveau master et les espoirs qu'elles engendrent devrait agir de manière effective sur la part Ra&D attribuée à chaque professeur.

7. Organisation modulaire

7.1. Structuration des modules

Chaque année d'étude comprend 5 modules de promotion, chacun étant formé de divers cours, laboratoires et/ou projets. L'ensemble de tous les modules, y compris celui de la thèse de bachelor, est crédité de 180 ECTS. Il est envisagé d'attribuer 12 ECTS à la thèse de bachelor (voir Annexe 3 : Plan d'étude ou <http://www.eif.ch/fr/formations/chimie/formations/plan-d-etudes.jsp>).

Comme mentionné au point 1.3, la filière de chimie de l'EIA-FR est intégrée au département des technologies industrielles. Dans ce contexte, elle exploite les synergies au niveau des cours de mathématiques, physique, communication et langues avec les deux autres filières du département. L'harmonisation de ces cours permet de regrouper les étudiants indépendamment de la filière et d'offrir ainsi des cours en allemand aux étudiants qui le souhaitent. Sa spécificité au sein de ce département ainsi que l'objectif de dispenser une formation large laissent peu de liberté au niveau de l'interchangeabilité des cours et modules professionnels. En revanche, les modules projets laissent une large place à des travaux interdisciplinaires effectués en commun par des étudiants provenant des trois filières. En outre, il est prévu de proposer des cours communs en automatique. Des spécialisations ne sont pas prévues, seule une légère « coloration » en chimie industrielle ou appliquée est offerte en deuxième et en troisième année. Etant donné le nombre raisonnable d'étudiants (voir table 1), l'offre de cours à choix – 12 crédits ECTS – ne sera pour l'instant pas étendue.

7.2. Liens avec l'évaluation des prestations et le règlement de promotion

Les modules et les cours qui les composent ainsi que les formes d'évaluation de chacun de ceux-ci sont décrits de manière détaillée et peuvent être consultés par chaque étudiant sur notre site internet, <http://www.eif.ch/fr/formations/chimie/formations/plan-d-etudes.jsp>.

Les conditions de promotion sont décrites dans le règlement d'études de l'EIA-FR du 16 juillet 2004.

8. Ressources

8.1. Ressources humaines

En l'état actuel et en tenant compte de l'évolution prévue du nombre d'étudiants pour ces prochaines années, il n'est pas envisagé d'augmenter nos moyens en ressources humaines au niveau du corps professoral. Le développement de l'autonomie de l'étudiant, souhaitée par la réforme de Bologne, est actuellement déjà assuré par l'accompagnement des professeurs. La disponibilité de ceux-ci est appréciée par les étudiants qui peuvent avoir facilement recours à leurs conseils et explications. En revanche, selon les besoins, il sera nécessaire de compléter le staff du corps intermédiaire. Comme l'a montré la Peer Review, un travail remarquable peut être effectué par un nombre restreint de professeurs et un corps intermédiaire correspondant compétent et suffisamment étoffé.

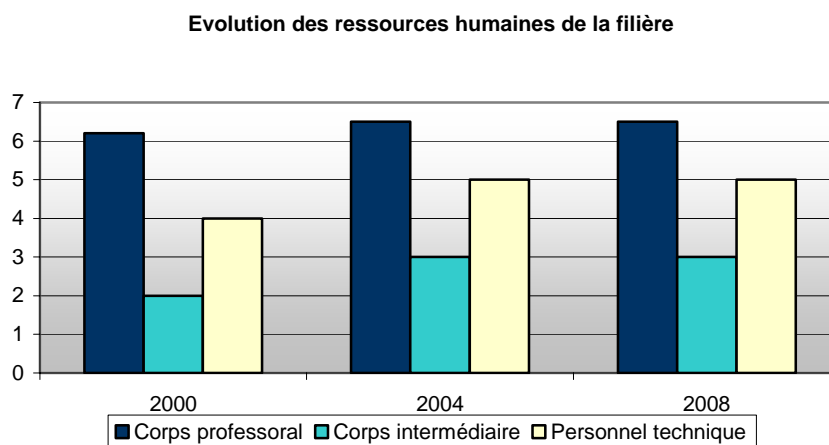


Figure 3 Evolution des ressources humaines de la filière jusqu'en 2008

8.2. Ressources matérielles

La filière de chimie dispose d'une infrastructure particulièrement complète, tant dans le domaine de la chimie appliquée que dans celui de la chimie industrielle. Les installations industrielles pilotes, maintenant bien connues en Suisse, soutiennent largement la comparaison avec celles de la filière de chimie de la FHNWS à Muttenz BL. Une extension de nos installations à court terme n'est pour l'instant pas envisagée. Cependant, il faudra compter avec une augmentation progressive du coût d'entretien de nos infrastructures.

9. Système qualité / Encadrement

9.1. Système qualité

La filière de chimie est intégrée dans le système qualité de la HES-SO. La Haute Ecole Fribourgeoise de Technique et Gestion (HEF-TG) est actuellement dans le processus de certification ISO. En revanche, l'accréditation des laboratoires de chimie n'est pas un but prioritaire en soi pour différentes raisons - la nature des mandats actuels ne l'exige pas (développement de méthodes et de procédés, tests de faisabilité), le retour sur investissement est faible et la diversité des intervenants la rend difficile.

La qualification didactique des professeurs correspond aux requis de la HES-SO. Sur les 6 professeurs à plein temps, 4 ont obtenu l'attestation didactique de la HES-SO et les 2 autres sont en voie de l'obtenir. Les deux chargés de cours principaux recevront leur attestation au courant de l'année académique 05/06.

Les procédures d'évaluation de l'enseignement au profit de l'enseignant et de l'évaluation de l'enseignement à l'usage de la hiérarchie sont définies et acceptées par la Direction de l'EIA-FR et devront obligatoirement être appliquées par tous les enseignants, dès l'année scolaire 2005-06. En cas de besoin, le professeur peut faire appel au conseiller pédagogique de la HES-SO.

Outre les relations fructueuses déjà existantes entre les anciens diplômés et la filière, relations se situant au niveau de mandats Ra&D, travaux de thèses de bachelor, recherche de places de stage ou de travail, l'école met en place une procédure et des actions en vue de favoriser la création de réseaux et la promotion. Cette promotion vise trois objectifs, mise en valeur de l'institution, accompagnement du diplômé et contacts avec le milieu économique. La filière participe étroitement à cette démarche.

9.2. Encadrement

A l'heure actuelle, chaque classe est coachée par un professeur de classe dont le cahier des charges est précisé dans un document qualité. De plus un dispositif d'encadrement spécial des étudiants est mis en place. Sur demande des étudiants, des répertoires sont officiellement organisés.

La taille et la culture de la filière permettent aux étudiants d'avoir facilement recours aux conseils et explications des professeurs et collaborateurs. Les étudiantes représentent 20% de l'effectif, ce qui est supérieur à la moyenne des disciplines de l'ingénierie. Il est évident que l'égalité des chances est garantie et qu'aucun comportement discriminatoire ne viendrait à l'esprit.

10. Annexes

Annexe 1 : Profil de compétences

Annexe 2 : Relation pondérée entre les crédits attribués à chaque module et les compétences développées

Annexe 3 : Plan d'étude

Annexe 1 : Profil de compétences

Compétences	niveaux de base et intermédiaire		niveau avancé			
	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
1. Maîtriser le formalisme de la description qualitative et quantitative des systèmes physiques	algèbre linéaire analyse 1 & 2			statistique		
2. Maîtrise du langage chimique	chimie générale chimie organique					
3. Maîtrise des bilans de matière et des énergies	chimie générale chimie analytique		génie chimique génie des procédés			
4. Caractérisation de structures, états et processus chimiques			chimie physique 1 & 2 analyse instrumentale			
5. Planification et conduite de transformations chimiques			chimie organique Génie des procédés chimiques			
6. Maîtrise des procédés physico-chimiques de séparation			génie chimique analyse instrumentale			
7. Maîtrise de la méthodologie du transfert des procédés du laboratoire à l'échelle industrielle (développement, scale-up)			génie des procédés		chimie computationnelle	
8. Maîtrise des procédés de production chimique (sécurité, écologie et économie)			génie chimique automation chimique		chimie computationnelle gestion	
9. Maîtrise de la communication d'informations techniques et scientifiques	langues et communication		laboratoires avancés			

Annexe 2 : Relation pondérée entre les crédits attribués à chaque module et les compétences développées.

Modules capitalisables	Crédits ECTS	Périodes par semestre						Compétences spécialisées	Compétences méthodologiques	Compétences sociales	Compétences personnelles
		1	2	3	4	5	6				
Chimie	18	10	14					20%	60%	20%	
Mathématiques et Physique 1	21	12	12					20%	40%	20%	20%
Informatique	6	2	4					40%	60%		
Langues et communications	9	8	4						60%	20%	20%
Option 1	6	18 h durant 4 semaines						40%	20%		40%
	60							20%	50%	15%	15%
Chimie appliquée 1	21			12	12			60%	40%		
Chimie industrielle 1	16			8	8			60%	40%		
Chimie industrielle 2	6			4	4			60%	40%		
Mathématiques et Physique 2	11			8	8			20%	60%	20%	
Option 2	6	18 h durant 4 semaines						40%	20%		40%
	60							50%	40%	5%	5%
Chimie appliquée 2	12				10	4		60%	40%		
Chimie industrielle 3	12				10	14		60%	40%		
Laboratoires avancés	18				14	10		20%	40%	20%	
Travail de semestre	6				2	6		60%	20%		20%
Thèse de Bachelor	12	8 semaines plein temps						60%			40%
	60							50%	30%	10%	10%
Remarques: granulométrie d'appréciation: 20%. Total par module: 100%								40%	40%	10%	10%

Annexe 3 : Plan d'étude

Première année												
Module	Cours	Crédits	Blocs					heures				
			A 8S	B 7S	C 8S	D 7S	E 4S	EC	TPS	TP	Total	
Mathématiques et Physique 1	Analyse 1	6	4	4	4	4		90	30	60	180	
	Algèbre linéaire	6	4	4	4	4		90	30	60	180	
	Physique 1	6	4	4	4	4		90	30	60	180	
Chimie	Chimie générale 1	6	4	4	2	2		68	23	90	180	
	Chimie organique 1	5	2	2	2	2		45	15	90	150	
	Chimie analytique	5			4	4		45	15	90	150	
	Laboratoire de chimie générale	5	4	4	4	4		30	90	30	150	
Informatique	Informatique	6	4	4	4	4		90	30	60	180	
Langues et communication	Anglais	3	4	4				45	15	30	90	
	Allemand	3			4	4		45	15	30	90	
	Communication	3	4	4				45	15	30	90	
Options 1	cours à choix (hors semestre)	6					18	72	24	84	180	
		60	34	34	32	32	18	755	332	714	1800	

Deuxième année												
Module	Cours	Crédits	Blocs					Heures				
			A 8S	B 7S	C 8S	D 7S	E 4S	EC	TPS	TP	Total	
Mathématiques et Physique 2	Analyse 2	3	4	4				45	15	30	90	
	Statistique	3			4	4		45	15	30	90	
	Physique 2	3	4	4				45	15	30	90	
	Laboratoire de physique	2			4	4		15	45	0	60	
Chimie appliquée 1	Chimie organique 2	6	4	4		4		66	22	92	180	
	Laboratoire d'organique	6	4	4	4	4		90	30	60	180	
	Analyse instrumentale	6	4	4	4			69	23	88	180	
	Laboratoire de chimie analytique 1	3			4	4		15	45	30	90	
Chimie industrielle 1	Automation	8	4	4	4	4		90	30	120	240	
	Chimie physique 1	8	4	4	4	4		90	30	120	240	
Chimie industrielle 2	Génie des procédés chimiques 1	3	4	4				45	15	30	90	
	Génie chimique 1	3			4	4		45	15	30	90	
Options 2	cours à choix (hors semestre)	6					18	54	18	108	180	
		60	32	32	32	32	18	714	318	768	1800	

Troisième année												
Module	Cours	Crédits	Blocs						Heures			
			A 8S	B 7S	C 8S	D1 3S	D2 4S	D3 4S	EC	TP	TPS	Total
Chimie appliquée 2	Chimie physique 2	3	2	4					33	11	46	90
	Chimie organique 3	3	4	2					35	12	44	90
	Chimie computationnelle	6	4	4	4	4			78	26	76	180
Chimie industrielle 3	Génie chimique 2	6	4	4	4	4			78	26	76	180
	Génie des procédés chimiques 2	4	4		4				48	16	56	120
	Gestion d'entreprise	2			4				24	8	28	60
Laboratoires avancés	Laboratoire de chimie physique	5	4	4	4	4			26	78	46	150
	Laboratoire de chimie analytique 2	3	4	4					15	45	30	90
	Laboratoire de chimie industrielle	10	6	6	6	6			39	117	144	300
Projet de semestre	Projet de semestre	6		4	6	6			24	71	86	180
Thèse de bachelor	Thèse de Bachelor	12					40	40	80	240	40	360
		60	32	32	32	24	40	40	479	649	672	1800

EC cours ex cathedra
 TPS travail personnel supervisé
 TP travail personnel