

## 1. Intégration dans la planification stratégique

La Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) a bâti son modèle de gouvernance (cf. Annexe 1) à partir de domaines de formation qui regroupent l'ensemble des filières. Les domaines sont les suivants :

- Sciences de l'ingénieur :
  - Construction et environnement
  - Technologies industrielles
  - **Technologies de l'information et de la communication**
  - Chimie et Sciences de la vie
- 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. Il est placé sous la responsabilité d'un conseil (cf. Annexe 1).

### 1.1. Intégration de la filière dans le profil global de la HES et de l'école membre

En application d'une logique "core business", la filière est rattachée au domaine Technologie de l'information et de la communication. La configuration est la suivante :

- ▶ Domaine Technologies de l'information et de la communication<sup>1</sup> (924 étudiant-e-s à la rentrée 2004/2005), trois filières :

- Informatique	(496)
- <b>Télécommunications</b>	<b>(245)</b>
- Médias	(183)

La filière Télécommunications, localisée sur les sites de Fribourg, Genève et Yverdon, dispense une formation à plein temps. L'appartenance au domaine TIC la positionne dans un secteur que la HES-SO considère comme un des axes prioritaires de son développement.

### 1.2. Comparaison avec d'autres filières de la HES

La filière partage des compétences et/ou savoir-faire avec les filières Informatique, Médias et Génie électrique. Environ 25% de son programme est identique à celui de la filière Informatique (cours de base de mathématiques et physique, cours de langues, cours d'introduction à l'informatique et à la téléinformatique). Des regroupements d'étudiant-e-s de ces filières sont pratiqués pour diminuer les coûts (90% des cours de 1<sup>ère</sup> année), respectivement offrir plusieurs niveaux dans les cours de langues ou encore offrir une formation bilingue sur le site de Fribourg. Avec les filières Médias et Génie électrique, il n'a pas été possible de réaliser des modules complets car l'angle sous lequel la matière est abordée (exemples d'application et approche théorique tirés des disciplines du domaine) et le degré d'approfondissement sont, dans la plupart des cas, différents.

## 2. Nombre d'étudiant-e-s / demande

### 2.1. Nombre d'étudiant-e-s prévus

Le nombre prévisionnel d'étudiant-e-s dépasse largement la valeur indicative de 75 étudiant-e-s (25 étudiant-e-s par année) fixée pour la filière Télécommunications.

---

<sup>1</sup> Abrégé TIC : technologies de l'information et de la communication

Télécommunications (consolidation HES-SO) Sites de Fribourg, Genève et Yverdon	Nouveaux étudiant-e-s à la rentrée (prévision pour 2006/07)				Totaux des étudiant-e-s					
	2005/2006		2006/2007		15.11.2002		15.11.2003		15.11.2004	
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F
	90	6	93	8	257	6	236	10	232	13
	96		101		263		246		245	

## 2.2. Mesures relatives à la thématique des "genres"

La gent féminine demeure insuffisamment représentée au sein de la population estudiantine de la filière (5,3% selon relevé des étudiant-e-s au 15.11.04). Briser le stéréotype induisant que les métiers techniques sont une affaire d'hommes, permettre aux jeunes femmes d'envisager et d'entreprendre une formation d'ingénieure, tel est l'objectif des différentes mesures mises en place au sein de la filière. Outre l'utilisation d'un langage épique dans ses campagnes promotionnelles, la filière participe activement au plan d'action fédéral pour augmenter la représentation des femmes dans les HES :

- Le journal et le site internet *l'Ingénieuse* présentent des portraits d'étudiantes et d'ingénieures. Partant d'exemples concrets, *l'Ingénieuse* décrit le métier, retrace les filières de formation d'ingénieur-e HES qui y préparent. <http://egalite.eivd.ch/web/ing/home/>
- Les stages WINS (Women in science), proposés à des étudiantes de treize à dix-huit ans, leur permettent d'effectuer un stage dans les écoles d'ingénieur-e-s de la HES-SO pour y découvrir une filière technique. <http://egalite.eivd.ch/wins/> - <http://www.hevs.ch/wins/> - <http://www.unifr.ch/wins/> - <http://www.eig.unige.ch/images/wins.pdf>
- L'année préparatoire "Future ingénieure" est destinée aux détentrices d'une maturité fédérale ou d'un titre jugé équivalent. Ce programme leur permet de mûrir leur choix professionnel en expérimentant diverses filières techniques avant de se décider. <http://www.future-ingenieure.ch>
- Un programme de Mentoring et de mise en réseau, avec des femmes actives, a été mis en place dans les écoles afin d'accompagner les étudiantes jusqu'au terme de leurs études, dans un cadre propice aux échanges et à la réflexion sur rôle de l'ingénieure dans la société, en vue de préparer au mieux leur insertion professionnelle. <http://www.fem-tec.ch> - <http://egalite.eivd.ch/mentoring/>

## 3. Internationalisation et mobilité

### 3.1. Eléments du concept de la filière et de la structure des études qui sont axés sur l'internationalisation et la mobilité

Les prestations fournies par l'étudiant-e sont évaluées au moyen d'une échelle de notation ECTS. L'étudiant-e reçoit à la fin de chaque semestre une attestation comportant, pour chaque module, les résultats obtenus et les crédits acquis.

Avec son diplôme de *bachelor of science*, l'étudiant-e en télécommunications obtient un *Diploma Supplement*.

Les mesures incitatives (information systématique des étudiant-e-s, visite des étudiant-e-s à l'étranger par le-la professeur-e responsable, priorité accordée aux projets internationaux) et les programmes d'échanges pour les étudiant-e-s et les professeur-e-s utilisent très largement les moyens financiers et structurels mis à disposition par la HES-SO, dans le but d'encourager la mobilité :

- Le fonds "Relations internationales", a été constitué pour financer les échanges internationaux des étudiant-e-s et professeur-e-s.
- Le programme international d'échanges Erasmus est géré par le bureau valaisan MOVE sur mandat de la HES-SO.
- L'orientation internationale est également appuyée par des cours de langue (2e langue nationale et anglais) exigeants.
- La structure des études permet aux étudiant-e-s d'effectuer des stages, respectivement de mener leur projet final de bachelor dans une université étrangère (voir également chap. 5).
- Une expérience pilote de diplôme bilingue est menée actuellement sur le site de Fribourg, avec mention du bilinguisme sur le Diploma Supplement pour les étudiant-e-s qui auront acquis 40% des crédits dans l'autre langue.
- Dans le domaine de la recherche, une expérience pilote de congé sabbatique est également menée. Les professeur-e-s peuvent choisir un mode de prise en compte de leur charge leur permettant de passer un semestre tous les 5 ans dans une université ou entreprise étrangère de haute technologie.

## 3.2. Projets internationaux avec des institutions partenaires

Les projets menés avec des institutions étrangères sont relativement nouveaux pour le monde HES. Dans la filière Télécommunications, ces activités, de différents types, sont en pleine expansion :

- projets de diplôme de nos étudiant-e-s dans des universités étrangères,
- accueil d'étudiant-e-s de master et doctorant-es étrangers pour leur travail de mémoire, respectivement de doctorat,
- études de master de nos étudiant-e-s dans des universités étrangères,
- stages de professeur-e-s,
- projets de recherche menés avec des universités et entreprises étrangères, et dans lesquels des étudiant-e-s sont impliqués dans le cadre de projets de semestre ou de diplôme.

Le tableau ci-après livre un aperçu des activités internationales de la filière au cours des deux dernières années. Une liste détaillée est contenue dans l'annexe 8.

### Echanges d'étudiant-e-s et de professeur-e-s :

Type d'activité :	Institution partenaire :	IN	OUT
Travail de diplôme	Universités de Montréal, Calgary, Toronto, Northeastern/Boston, Fachhochschule Offenburg, Uppsala, Imsys (Suède)		9
Master	Universités de Calgary, Stockholm		3
Stage étudiant (8 semaines)	Caltech		1
Travail de doctorat (1 an)	Universités de Florence, Patras	3	
Stage étudiant (6 mois)	Universités de Paris V, Florence, St. Joseph/Beyrouth, IIT/Delhi, IIM/Indore	7	
Stage professeur	Université St Joseph/Beyrouth	1	

### Participation à des projets de recherche internationaux :

Projet et institution partenaire :	Participation de la HES-SO :
NoE CoreGRID du Programme cadre no 6 de l'UE avec plusieurs universités et entreprises européennes	Membre du réseau d'excellence "CoreGRID"
Projet Leonardo "E-Learning for SMEs" avec Uni. Kaunas (LT), Nova Distance (S), Scottsu (UK) et entreprises	Réalisation de l'environnement E-Learning "Information Technology Networks"
Projet de recherche sur la qualité de service et la performance des réseaux IPv6, avec Netia (F)	Responsable du concept et de la simulation
Projet international sur les émissions électromagnétiques de structures minces, avec participants de 14 pays.	Membre du projet
Projet européen "Open PLC European Research Alliance (OPERA)", ( <a href="http://www.ist-opera.org">www.ist-opera.org</a> )	Membre du projet
Projet européen COST "The Physics of the Lightning Flash and its Effects", ( <a href="http://www.costp18-lightning.org">www.costp18-lightning.org</a> )	Membre du projet

Ces activités prennent chaque année plus d'ampleur grâce à la signature de nouveaux accords portant sur les échanges d'étudiant-e-s et professeur-e-s, la reconnaissance mutuelle de crédits et la recherche (derniers accords signés : Universités de Rhodes Island et Monterrey).

## 4. Concept de la filière

### 4.1. Concept de la filière centré sur les compétences

La filière a élaboré son concept de formation en recensant l'ensemble des compétences nécessaires à l'exercice du métier d'ingénieur-e en télécommunications. Le référentiel de compétences (cf. Annexe 2) a été défini en collaboration avec une quinzaine de représentants de l'économie.

L'analyse des compétences recensées montre que les détenteurs-trices d'un bachelor HES en télécommunications doivent acquérir des compétences dans deux axes dominants, celui de *développeur* et celui d'*architecte de système et intégrateur*.

Le *développeur* doit être en mesure de concevoir, dimensionner, modéliser et réaliser des équipements et des applications de communication et d'information adaptés aux besoins des usagers. Il doit également être capable de trouver des solutions novatrices.

Les aptitudes de l'*architecte de système et intégrateur* comprennent, en particulier, l'aptitude à spécifier, planifier, exploiter des systèmes et à gérer une équipe.

Ce double profil permet de dégager quatre caractéristiques du profil du futur diplômé-e en télécommunications :

- Il sait gérer un projet dans son intégralité ;
- Il sait travailler en équipe et fait preuve d'autonomie ;
- Il sait intégrer des connaissances théoriques acquises à la pratique ;
- Il dispose de connaissances fondamentales solides, garantes d'une bonne aptitude à s'adapter aux nouvelles techniques.

De cette analyse découlent les principes et méthodes didactiques développés au paragraphe 4.3.

## 4.2. Pré-requis

Les cursus et les objectifs fixés pour les cours prennent en compte les connaissances qui peuvent être acquises dans le cadre d'une formation professionnelle (CFC), dans les domaines de l'informatique au sens large et de la maturité professionnelle technique. Ceci n'exclut pas l'accès à la filière pour les étudiant-e-s ayant un autre parcours compatible avec les conditions d'admission.

## 4.3. Principes et méthodes didactiques

Les quatre caractéristiques spécifiques au profil du diplômé-e en télécommunications nous ont conduits à mettre en place une méthodologie permettant de mieux intégrer les aspects pratiques, théoriques et la gestion de projet. Ce nouveau concept sera introduit sous la forme de *cours avec projet intégré* (cf. Annexe 3). Il renforce le lien entre les sciences humaines et les disciplines techniques.

Les principes et méthodes didactiques mis en œuvre sont, pour l'essentiel :

- **Alternance entre théorie et pratique:** L'alternance est de rigueur et, dans la majorité des cas, les étudiant-e-s approfondissent les connaissances théoriques au moyen d'exercices pratiques, la même semaine. Les connaissances théoriques, fondées sur des bases scientifiques, sont en rapport avec la profession d'ingénieur-e en télécommunications. Les étudiant-e-s apprennent à les mettre en pratique, soit dans des travaux encadrés (53% du temps total de formation), soit dans leur travail personnel (47%, dont 7% supervisés et 40% non supervisés). L'enseignement pratique est réalisé avec des équipements professionnels, dans des laboratoires régulièrement mis à jour.
- **Encadrement des étudiant-e-s :** L'enseignement théorique est généralement dispensé au sein de classes de dimension moyenne (jusqu'à 40 étudiant-e-s), qui permettent un suivi individualisé des étudiant-e-s. L'enseignement pratique est organisé en groupes plus restreints (max. 25 étudiant-e-s). Les projets intégrés sont réalisés en groupes d'au moins 4 étudiant-e-s.
- **Apprentissage par immersion :** Les exercices et les projets sont tirés d'applications industrielles et de la Ra&D. Le projet final de bachelor est, dans la majorité des cas, mené dans le cadre des activités des instituts ou avec des entreprises, respectivement dans une université étrangère.
- **Apprentissage progressif afin de favoriser l'autonomie :** Le taux d'encadrement diminue avec la progression dans le cursus, au profit de la part consacrée aux projets. Leur spécification laisse beaucoup plus de place à l'imagination, la recherche systématique de plusieurs solutions et la valorisation des résultats. L'enseignement dispensé dans chacun des six champs d'études est construit dans le sens d'une progression, qui va des connaissances de base (Basic) vers des connaissances et compétences plus élaborées (Intermediate), pour finir avec un niveau avancé (Advanced ou Specialized). Ce crescendo dans l'acquisition des compétences est bien illustré dans le plan d'études modulaire (cf. Annexe 4).
- **Responsabilisation des étudiant-e-s :** Les étudiant-e-s reçoivent, avant le début de chaque semestre, les objectifs d'apprentissage et les compétences visées, formulés par écrit dans les descriptifs de modules et de cours. Ils-elles les confirment dans les évaluations effectuées en fin de semestre.
- **Contact permanent avec la recherche :** Les études de cas s'inspirent directement des sujets de recherche. Les professeur-e-s de la filière déploient des activités importantes dans les secteurs de la Ra&D et de la prestation de service (plus de 20% en moyenne pour les professeur-e-s de branches techniques). Ils assurent ainsi la veille technologique dans leurs secteurs respectifs et favorisent l'adaptation constante de l'enseignement, aussi bien du point de vue technologique que méthodologique. A leur contact, les étudiant-e-s sont placés dans un environnement stimulant, proche des contraintes de leur future vie professionnelle. Ils apprennent à développer leur capacité d'apprentissage.

## 5. Structure des études

La structure des études de la filière Télécommunications a été conçue pour :

- stimuler les étudiant-e-s dans leur apprentissage du travail personnel, les inciter à la mobilité et les responsabiliser en leur permettant de caractériser partiellement leur cursus de formation. Ces objectifs s'appuient sur l'enseignement modulaire et la mise à disposition de plages d'étude personnelles associées à des projets pratiques et des cours d'approfondissement optionnels.
- favoriser l'employabilité en tenant compte des deux axes de compétences métier (*développeur et architecte de système et intégrateur*). Grâce à l'introduction des *cours avec projet intégré*, cette acquisition de savoir-faire professionnel ne se fait pas aux dépens de la culture généraliste.

### 5.1. Organisation du travail personnel / nouvelles méthodes

Le volume de travail personnel avoisine les 50% du volume total des heures de formation. Il doit cependant encore être décomposé en travail personnel supervisé et non supervisé. Ne font pas partie du travail personnel les exercices effectués en classe et le contrôle continu.

Alors que la première année de la filière Télécommunications est consacrée essentiellement à l'acquisition des connaissances scientifiques, techniques et humanistes, permettant d'acquérir aussi les fondements de l'épistémologie scientifique, la suite du cursus est progressivement orientée vers l'acquisition des compétences propres aux métiers des technologies de l'information et de la communication.

En deuxième et troisième années, l'enseignement comprend une forte composante d'éléments d'approfondissement professionnel. Cela demande de la part des étudiant-e-s un grand investissement en travail personnel, conduisant à une bonne assimilation de la matière. La formation s'articule sous la forme de cours magistraux, travaux pratiques en laboratoire, projets individuels ou par groupes d'étudiant-e-s (mini-projet, projet de semestre, travail final de bachelor).

Pour soutenir plus efficacement les étudiant-e-s dans leur travail personnel, la filière préconise le recours à l'enseignement hybride (blended learning). La HES-SO soutient financièrement, avec l'OFFT, le projet Cyberlearn ([www.cyberlearn.ch](http://www.cyberlearn.ch)), développé dans le cadre Campus Virtuel Suisse. Avec la constitution de ce centre de compétences en e-learning (ou blended learning), elle entend fédérer les besoins et les initiatives e-learning émanant des domaines et encadrer les professeur-e-s pour l'intégration de ces nouveaux modes d'enseignement. Les étudiant-e-s ont accès à un campus virtuel sur chaque site et disposeront ainsi des outils utiles à leur formation et à la réalisation de leurs travaux personnels.

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

La formation de bachelor en Télécommunications comporte trois années d'études comprenant 5'400 heures de formation, dont 53% de travail encadré, 7% de travail personnel supervisé et 40% de travail personnel non supervisé.

- Première année – *bases de la formation scientifique et humaniste* : C'est au cours de cette année que la part de travail personnel est la plus restreinte (environ 40 %). En effet, c'est durant cette année qu'il faut combler les lacunes éventuelles, renforcer les connaissances scientifiques des étudiant-e-s et les amener à une plus grande autonomie. Ceci est nécessaire en raison de la provenance de nos étudiant-e-s, dont la presque totalité ont suivi jusque-là des formations très fortement encadrées.
- Deuxième année – *bases techniques* : En deuxième année, la part de travail personnel est en moyenne de 45%. Dans les modules dits technologiques, le travail personnel est soutenu par des études de cas et des mini projets. L'introduction de *cours avec projet intégré*, permet d'augmenter considérablement le travail personnel des étudiant-e-s pour les cours concernés (jusqu'à 60%).
- Troisième année – *approfondissement* : Cette année est consacrée essentiellement à l'approfondissement des connaissances techniques et à une éventuelle spécialisation (en fonction des sites et du cursus choisi). Les projets de semestre et travail de bachelor en représentent le point culminant. Durant cette année l'étudiant-e est amené à fournir de manière progressive un important effort de travail personnel, représentant environ 55%.

Le début de l'année académique commence, selon les directives de la HES-SO, et en concordance avec le nouveau calendrier académique, à la semaine 38.

Chaque année est constituée de deux semestres de 16 semaines chacun. Les deux premières années sont complétées par un bloc de 3 semaines "hors-semestre" réservé à des activités spécifiques. La troisième année englobe le travail final de bachelor.

- Semaines "hors-semestre": Acquisition de connaissances complémentaires interdisciplinaires ou de professionnalisation. La mobilité inter-sites est stimulée par une offre de cours et d'activités de type projet coordonnés entre les trois sites de la filière, qui donnent lieu à des crédits ECTS. Les semaines

"hors-semester" doivent permettre aux étudiant-e-s de profiler leur formation selon leurs préférences. L'objectif de la filière est :

- de les responsabiliser davantage et les motiver dans leurs choix de formation personnels,
- d'élargir, à travers de nouveaux contacts, leur réseau professionnel.
- Examens : Les examens de modules sont effectués pendant ces 16 semaines. Les examens de rattrapage pour les étudiant-e-s dont certains modules on eu une appréciation FX, sont organisés durant les semaines "hors-semester".
- Travail final de bachelor : L'étudiant-e effectue son travail de bachelor dans le cadre d'un institut de la HES-SO ou d'une université suisse ou étrangère, respectivement d'une entreprise. Il-elle le fait sous la responsabilité d'un professeur-e et en adéquation avec les compétences développées pendant son cursus.

## 6. Aptitudes professionnelles / caractère scientifique

La filière collabore très étroitement avec les entreprises de la branche et avec celles qui utilisent les technologies de l'information et de la communication comme infrastructure de travail. Elle le fait dans le cadre de projets de Ra&D et de mandats qu'elle réalise pour et avec ces entreprises. Elle cultive également ses contacts avec les milieux économiques en incluant de nombreux membres des entreprises dans ses jury d'experts. Elle le fait aussi par son offre de formation continue, ses journées scientifiques et autres activités à l'attention des entreprises. Le réseau de contacts très dense qu'elle entretient avec l'économie est garant que les ingénieur-e-s qu'elle forme soient en adéquation avec les besoins de l'économie.

Enfin, le programme de bachelor a été élaboré en collaboration avec une quinzaine de représentants des entreprises.

### 6.1. Organisation de l'acquisition des compétences

Le travail de bachelor, effectué en fin de cursus, doit attester du haut niveau de qualification atteint par nos diplômé-e-s. Pour le mener à bien l'étudiant-e en télécommunications aura recours aux connaissances théoriques et pratiques acquises durant toute sa formation. Les nombreuses activités à caractère professionnalisant l'auront aguerri et préparé de manière adéquate pour cette tâche, qui exige la mise en œuvre de capacités d'analyse et de synthèse et une bonne maîtrise des techniques de travail et de recherche de solutions.

L'acquisition de compétences méthodologiques et d'aptitudes relevant du savoir-être, telles que la relation à autrui, l'aptitude à travailler en équipe, à accepter les critiques, à gérer les conflits et à travailler de façon autonome est assurée par les cours du champ d'étude Sciences humaines et par leur mise en pratique grâce au concept de *cours avec projet intégré* (cf. Annexe 3).

Tous les modules à caractère techniques sont accompagnés de travaux pratiques en laboratoire, dans le cadre desquels les étudiant-e-s sont en contact avec des équipements et des infrastructures correspondant à l'état de l'art dans les entreprises. Ces activités ont une dimension professionnalisante avérée.

En plus, les projets de semestre et les modules à options proposés en dernière année ont pour objectif d'accentuer encore le caractère professionnalisant de la formation.

La formation est organisée de manière à assurer la cohérence entre les modules et permettre aux étudiant-e-s de se constituer, progressivement et de manière équilibrée, leur portefeuille de compétences méthodologiques, professionnelles, sociales et personnelles.

### 6.2. Concordance entre profil de compétences et aptitude professionnelle

Le référentiel de compétences du bachelor en télécommunications (cf. Annexe 2) a été élaboré avec l'appui d'une quinzaine de représentants des milieux économiques : directeurs de PME, directeurs de recherche et développement et responsables de grands projets. Il en résulte une formation conçue de manière progressive et orientée vers les éléments garants de l'employabilité des diplômé-e-s. En outre, l'organisation adoptée favorise, surtout en dernière année, une grande flexibilité dans la conception et le contenu des modules (notamment ceux à options).

Pour répondre à la très forte évolutivité du domaine, la filière doit être en mesure d'ajuster facilement les compétences recensées pour les aligner sur les nouvelles attentes des milieux professionnels et sur les nouvelles avancées technologiques. A cette fin, elle a inclus des représentants des entreprises dans ses jurys d'experts et conseils de filières et elle assure une veille technologique permanente.

### 6.3. Prise en compte de la recherche dans l'enseignement

Pour garantir la qualité scientifique de la formation, la filière s'appuie sur un corps professoral composé de spécialistes, dont la majorité peuvent justifier d'une expérience pratique de plusieurs années en entreprise. Ces professeur-e-s travaillent tous au sein des instituts de recherche mis sur pied par les sites de la filière Télécommunications. Ces instituts font partie du réseau de recherche régional RCSO-TIC<sup>1</sup> et du réseau national reconnu par la Confédération, ICTnet<sup>2</sup>.

Les professeur-e-s de la filière, secondés par des collaborateurs-trices scientifiques et des ingénieur-e-s de Ra&D en nombre croissant (voir chap. 8), déploient des activités importantes dans les secteurs de la recherche et de la prestation de service. Ils-elles mènent des projets avec et pour les entreprises, assurant ainsi un transfert de savoir et de technologie en direction de l'économie, en même temps que l'actualisation de leurs connaissances. Les résultats de leurs travaux sont intégrés à l'enseignement, inclusion garantissant la qualité scientifique des cours dispensés. A titre indicatif, la filière Télécommunications a réalisé, en 2004, 22 projets, qui représentent un chiffre d'affaires de fr. 1'870'000.-.

En plus de l'incidence directe sur les contenus des cours, les activités de recherche profitent également aux étudiant-e-s, par l'implication des ingénieur-e-s de recherche qui secondent les professeur-e-s dans les travaux de laboratoire et par l'intermédiaire des projets de semestre et travaux finaux de bachelor, dont environ 25% sont menés dans le cadre d'activités des instituts.

## 7. Organisation modulaire (modularisation) / ECTS

En prévision de la mise sur pied du bachelor, la filière a déjà introduit le concept modulaire sur ses trois sites à la rentrée académique 2003/04. Cette expérience a permis de rôder le système et de reconsidérer certains points de l'organisation, de la coordination entre modules ainsi que du règlement de promotion.

### 7.1. Structuration des modules et attribution des crédits ECTS

Le programme de formation est structuré en 6 champs d'études distincts : Sciences de l'ingénieur, Sciences humaines, Architectures et systèmes matériels, Informatique et systèmes d'information, Techniques, réseaux, applications et Cours à option. Il est réparti sur six blocs semestriels, ainsi que des semaines spéciales en fin de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> années et un bloc consacré au travail final de bachelor en fin de 3<sup>ème</sup> année. Chacun des six champs d'études est traité et approfondi en partant des concepts généraux, pour progresser vers le niveau avancé.

L'articulation modulaire découle des concepts développés dans les chapitres 4 et 5. Elle respecte également les recommandations formulées par la Fachschaft ICT de la FTAL dans le document "Rahmenbedingungen für Bachelor-Studiengänge im ICT-Bereich" (cf. Annexe 9). Les compétences à acquérir dans chaque module ont été définies (cf. Annexe 5).

Le plan d'études mentionne le nombre de crédits affectés à chaque module (1 crédit pour 30 heures de travail), ainsi que le type et le niveau du module (cf. Annexe 4). Le nombre de crédits attribués aux modules se base sur l'expérience actuelle. Il sera affiné avec l'introduction du bachelor.

Chaque année académique compte en moyenne 8 à 10 modules. Un module est composé de plusieurs unités d'enseignement (cours). Les pré-requis des modules et des cours sont fixés dans les descriptifs respectifs (cf. Annexes 6 et 7).

### 7.2. Evaluation des prestations et octroi des crédits ECTS

Les descriptifs des modules et des cours, remis aux étudiant-e-s en début d'année académique, fixent les règles appliquées pour la validation de chaque module (cf. Annexes 6 et 7).

Les prestations fournies par l'étudiant-e dans chacun des modules font l'objet d'une qualification exprimée selon l'échelle de notation ECTS (de A excellent à F insuffisant).

Pour acquérir les crédits affectés à un module, l'étudiant-e doit obtenir au minimum la qualification E.

L'étudiant-e qui obtient à un module la qualification FX (insuffisant) doit s'inscrire à un examen de rattrapage, qui lui permet, en cas de réussite, d'obtenir la qualification E et les crédits correspondants.

Chaque module ne peut être répété qu'une seule fois. Les abandons sont considérés comme des échecs.

Pour commencer sa thèse de Bachelor (12 crédits), l'étudiant-e doit avoir acquis les crédits des 5 premiers semestres et obtenu, avant la défense de celle-ci, un total de 148 crédits.

La filière confie aux directions des sites les aspects relatifs à l'évaluation des prestations, à l'articulation interne des modules, à l'organisation du travail de bachelor et aux conditions d'acquisition d'équivalences.

<sup>1</sup> Réseau de compétences de Suisse occidentale en technologies de l'information et de la communication

<sup>2</sup> Information and Communication Technologies Network

## 8. Equipement et ressources

La HES-SO a consacré de nouvelles ressources humaines et financières à la mise en œuvre de la déclaration de Bologne en Suisse occidentale. En mars 2004, elle a créé un groupe de travail composé de huit personnes et engagé une collaboratrice scientifique à 60% pour cette mission spécifique. Le domaine des technologies de l'information et de la communication a dégagé l'équivalent de deux postes à plein temps pour la mise en place de ce projet dans les filières Télécommunications et Informatique.

### 8.1. Ressources matérielles

La filière Télécommunications dispose de 14 laboratoires sur ses trois sites dont les équipements, de type professionnel, correspondent à l'état de l'art. Elle engage annuellement plus de fr. 500'000.- pour leur maintenance. En outre, elle se sert dans une large mesure des laboratoires des filières Informatique et Génie électrique, également équipés de matériel à jour.

La filière veut équiper tous ses étudiant-e-s d'ordinateurs portables personnels. Depuis la rentrée académique 2004-05, c'est déjà le cas à Fribourg et Yverdon. Grâce au réseau sans fil, ils-elles peuvent accéder aux ressources de l'Intranet (documentations électroniques, e-Learning, informations générales, etc.) et à l'Internet depuis l'ensemble des locaux, restaurant compris.

Un environnement e-learning incluant des "laboratoires virtuels" complétera les équipements actuels et permettra aux étudiant-e-s d'effectuer des exercices pratiques à distance. Un premier module de base sera enseigné sous forme hybride (blended learning) dès le début du bachelor. Il s'agit du module "Téléinformatique" (cf. Annexe 4), dont l'essai pilote aura lieu durant l'année académique 2006-07.

### 8.2. Ressources humaines

Depuis la Peer Review de 2001, la situation du personnel a évolué positivement. Les effectifs ont considérablement progressés. Les chiffres comparatifs sont relevés dans le tableau ci-après

	Etat Peer Review :	Etat fin 2005 :
Nombre de professeur-e-s de télécommunications	12,8	22,2
Nombre de collaborateurs-trices scientifiques et ingénieur-e-s de Ra&D	3,7	23

Avec l'introduction du bachelor, un accent important sera mis sur l'élaboration de cours hybrides (blended learning). La filière collabore dans ce sens étroitement avec le centre Cyberlearn de la HES-SO. Elle est représentée au comité scientifique et a déposé récemment plusieurs demandes de financement de projets.

## 9. Système qualité / encadrement

A l'instar de ses consœurs, tous domaines confondus, la filière Télécommunications est intégrée dans le système qualité de la HES-SO. La qualité de la formation est évaluée au moyen d'indicateurs relevés dans toute la HES-SO. Ces derniers devront être adaptés progressivement afin de tenir compte des aspects propres à la Déclaration de Bologne.

Une fois par année au moins, la filière procède à une auto-évaluation de la qualité des prestations fournies en utilisant les informations provenant de différents canaux :

- Corps professoral bilan des cours/modules ; évaluation annuelle, par le-la supérieur-e, des prestations fournies dans l'exécution des missions HES
- Etudiant-es sondage annuel sur leur appréciation de l'enseignement, séances entre délégué-e-s de classes et membres de la direction.

La HES-SO a émis des directives et mis en place une procédure visant à l'attestation des qualifications didactiques du personnel d'enseignement et de recherche. En outre, les professeur-e-s disposent du 10% de leur charge annuelle totale pour assurer leur formation continue (ce droit leur est garanti). De surcroît, ils-elles peuvent faire appel aux services du conseiller pédagogique de la HES-SO.

La filière a effectué épisodiquement une enquête auprès des employeurs, afin de vérifier l'adéquation du profil de formation aux besoins du marché. Cette démarche sera systématisée ces prochaines années, pour garantir la qualification professionnelle des diplômé-e-s qui obtiendront le bachelor.

Un coordinateur de formation, prévu sur chaque site, apporte aide et conseils aux étudiant-e-s (concentration des forces, adéquation du parcours, etc.).

A titre d'expérience pilote, le site de Fribourg a entamé en 2004 la démarche de certification ISO 9001:2000. Il espère être certifié sur l'ensemble de ses filières en 2006.



## **10. Annexes**

Annexe 1 : Domaines HES-SO : modèle de gouvernance, missions et pilotage des domaines

Annexe 2 : Référentiel de compétences pour les bachelors HES en télécommunications

Annexe 3 : Concept de "cours avec projets intégrés"

Annexe 4 : Plan d'études modulaire

Annexe 5 : Relation entre modules et acquisition des compétences

Annexe 6 : Exemple de descriptif de module

Annexe 7 : Exemple de descriptif de cours

Annexe 8 : Liste des activités internationales

Annexe 9 : Rahmenbedingungen für Bachelor-Studiengänge im ICT-Bereich, Ausgabe 2

27.10.2005

# Nouveau modèle de gouvernance HES-SO et HES-S2

---

Extrait de la demande de renouvellement de gérer la HES-SO présentée à  
l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie

chapitre A 2.2, pages 19 à 26

PERSPECTIVES CONCERNANT L'ORGANISATION ET LA STRUCTURE DE CONDUITE

approuvée par les Comités stratégiques HES-SO et HES-S2 le 4 juillet 2003

# Table des matières

<b>NOUVEAU MODÈLE DE GOUVERNANCE.....</b>	<b>3</b>
<b>RÔLE ET COMPOSITION DES INSTANCES POLITIQUES ET STRATÉGIQUES.....</b>	<b>5</b>
COMITÉ STRATÉGIQUE .....	5
COMMISSION INTERPARLEMENTAIRE .....	6
CONSEIL CONSULTATIF .....	6
ORGANE DE RÉVISION.....	6
<b>RÔLE ET COMPOSITION DES INSTANCES OPÉRATIONNELLES.....</b>	<b>7</b>
EN PRÉAMBULE : IMPORTANCE DE LA NOTION DE CONVENTION D’OBJECTIFS .....	7
LES CONVENTIONS D’OBJECTIFS (CONTRATS DE PRESTATIONS).....	7
LA DIRECTION GÉNÉRALE .....	8
LES SERVICES CENTRAUX COMMUNS.....	8
LES DOMAINES DE FORMATION .....	8
LES ORGANES DE PILOTAGE DES DOMAINES DE FORMATION .....	10
LES ÉCOLES .....	10
LES DIRECTIONS D’ÉCOLE .....	10
LES STRUCTURES COORDONNATRICES ET DE PROJET .....	11
<b>CALENDRIER DE MISE EN PLACE.....</b>	<b>11</b>

# Nouveau modèle de gouvernance

Conformément aux articles 49 du concordat HES-SO et 54 de la convention HES-S2, les Comités stratégiques doivent procéder à l'évaluation de ces textes fondateurs. C'est dans ce cadre que doit être concrétisée la fusion HES-SO et HES-S2. Le groupe d'étude ad hoc s'est vu confier divers mandats en relation avec l'organisation et la conduite, à savoir :

- définir le type de réseau ;
- définir le rôle des écoles et des établissements cantonaux ;
- définir la structure de conduite, ses organes et leurs compétences ;
- mettre en place un statut unique pour l'ensemble du personnel ;
- favoriser la conduite de la Ra&D et des études et cours postgrades en relation directe avec les options stratégiques définies ;
- etc.

Un projet de nouveau texte conventionnel est attendu le 1<sup>er</sup> juillet 2005 au niveau des deux Comités stratégiques.

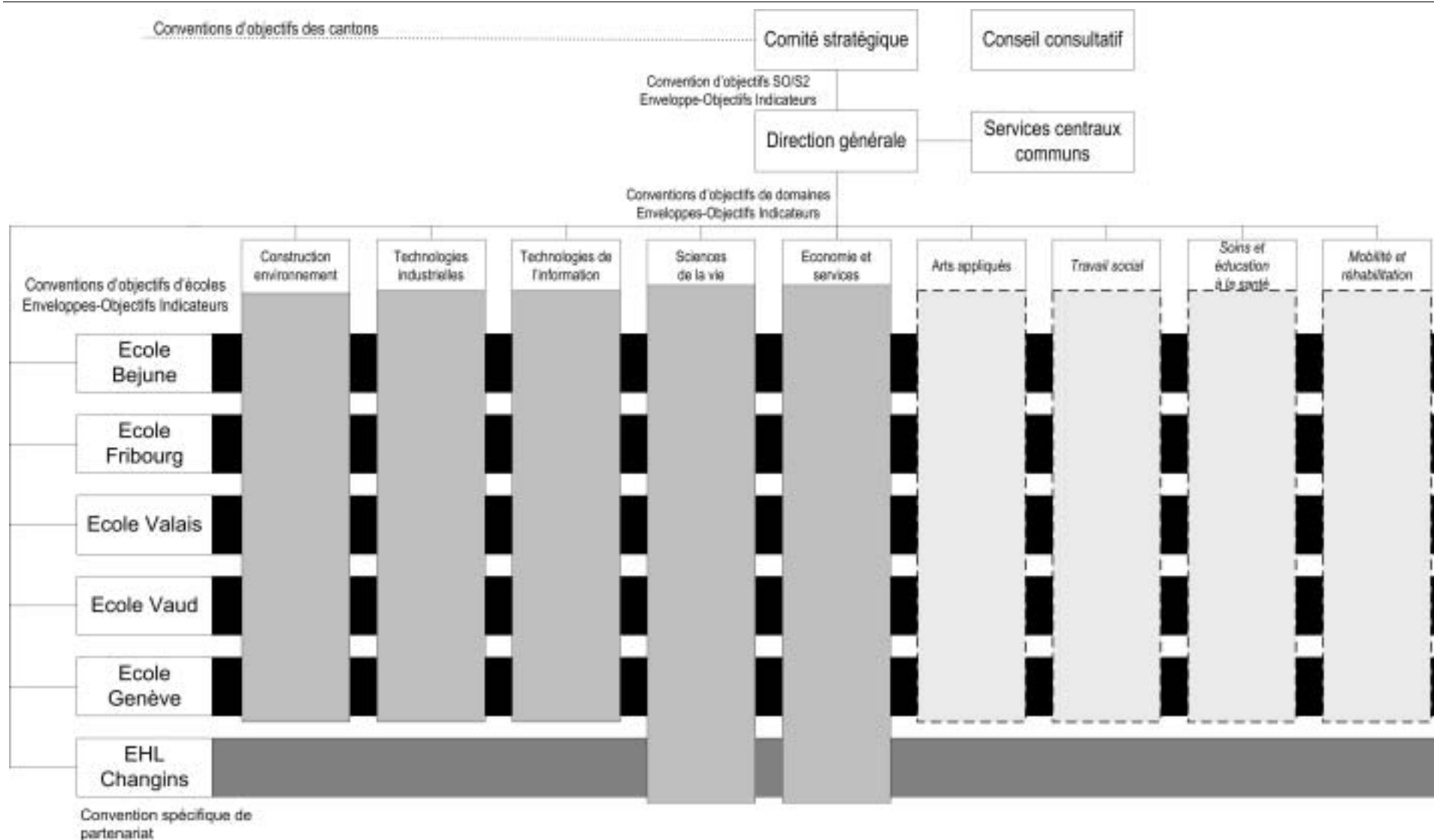
Le nouveau modèle de gouvernance de la HES doit répondre de manière adaptée aux attentes de la Confédération et garantir le développement à long terme de l'institution sur les plans qualitatif, quantitatif et financier. Caractérisé par une concurrence internationale grandissante, le marché de la formation supérieure ne peut plus être abordé de manière régionalisée ou partielle. Il s'agit de construire une entité forte, répondant aux critères d'autonomie des hautes écoles internationales de même rang, capable d'assurer conjointement le rôle de proximité que lui confère son statut de service public.

Afin de garantir une conduite coordonnée et homogène, la HES est dotée d'une direction générale et de services centraux communs (Back Office). Sur le plan académique, la HES est structurée par domaines de formation chargés du développement des produits offerts. Ces domaines sont dotés à terme d'une direction académique disposant de prérogatives élargies.

Le pilotage opérationnel des activités sur les marchés (régions) est assuré par une organisation en écoles (Front Office). Le nombre des écoles est diminué de manière drastique et passera de 32 à 5, voire 7 (y compris la fusion avec les secteurs de la santé et du travail social) ! En revanche, le nombre de lieux d'activité reste de la compétence des cantons.

Le pilotage stratégique de la HES répond conjointement à des besoins globaux et à des attentes régionales spécifiques. Des conventions d'objectifs définissent les buts à atteindre tant sur le plan régional que global. L'arbitrage de ces objectifs est assuré par le Comité stratégique de la HES qui bénéficie du soutien d'un conseil externe formé de représentants de l'économie et des milieux académiques.

Plutôt que de centraliser ses activités, la HES les intègre par une gouvernance de type matriciel combinant la coordination des métiers aux impératifs géographiques.



NB: Pour des raisons de lisibilité, la commission interparlementaire de contrôle et l'organe de révision ne sont pas représentés dans ce graphique.

# Rôle et composition des instances politiques et stratégiques

Actuellement, les cantons concordataires jouent un rôle déterminant dans le financement des hautes écoles spécialisées, à savoir :

- 65 % en HES-SO (hors conditions locales particulières) ;
- 90 % en HES-S2 (hors conditions locales particulières).

Dès lors, les Comités stratégiques cumulent les rôles politique et stratégique dans la conduite des hautes écoles spécialisées.

Pour ce premier niveau, les organes suivants seront mis en place :

- un Comité stratégique ;
- une commission interparlementaire ;
- un conseil consultatif ;
- un organe de révision.

## Comité stratégique

Composé des conseillers d'Etat ou ministres en charge du dossier HES et délégués par leur gouvernement respectif, le Comité stratégique constitue l'organe suprême de la Haute école spécialisée.

Ses compétences sont les suivantes :

- décider des statuts de la HES ;
- conclure les accords et conventions particulières, adopter les règlements de nature normative par rapport aux lois et à la convention ;
- arrêter de la stratégie générale de la HES ;
- décider des accords, conventions ou règlements de nature stratégique ;
- définir l'offre de formation ;
- conclure un contrat de prestations (convention d'objectifs) et un plan financier et de développement avec les autorités de tutelle, cantons et Confédération ;
- arrêter les objectifs et le budget de la HES et conséquemment négocier la part cantonale à l'enveloppe budgétaire annuelle de la HES ;
- approuver les comptes annuels, le rapport d'activités et le rapport à l'intention de la commission interparlementaire ;
- nommer les membres du conseil consultatif et le directeur général ;
- désigner l'organe de révision ;
- réexaminer régulièrement la convention ;
- faire appliquer les décisions des autorités fédérales.

## Commission interparlementaire

La constitution de la commission de contrôle interparlementaire HES-SO est en voie de finalisation. Elle a été d'ores et déjà intégrée dans la convention HES-S2.

On se référera donc aux articles 56 à 61 de cette dernière convention pour comprendre les prérogatives de cette instance.

## Conseil consultatif

Le conseil est un organe consultatif du Comité stratégique composé de quinze personnalités représentatives des organismes et entreprises privés et publics intéressés par les missions HES.

Il émet des recommandations relatives à la politique générale de la HES, à sa stratégie, à ses objectifs, à son offre de formation (base et postgrade), à la qualité de sa recherche appliquée et de ses transferts de technologie et de services.

Il agit sur demande du Comité stratégique ou de sa propre initiative.

Il peut désigner des commissions spécialisées.

## Organe de révision

L'organe de révision a pour tâche de vérifier les comptes et de contrôler la gestion de la HES.

Il présente son rapport au Comité stratégique.

# Rôle et composition des instances opérationnelles

## En préambule : importance de la notion de convention d'objectifs

Les relations entre les organes politiques, stratégiques et opérationnels sont précisées par des conventions d'objectifs qui définissent les buts à atteindre, les délais de réalisation, les indicateurs de mesure et les enveloppes budgétaires liées.

L'organe de pilotage stratégique de la HES définit l'ensemble des buts à atteindre. Ces derniers représentent les attentes cantonales en matière de prestations de proximité et de développement économique « local » ainsi que les axes de développement principaux de la HES en tant qu'institution commune.

Des conventions spécifiques d'exécution règlent la distribution des objectifs et des enveloppes entre les domaines et les écoles de la HES.

## Les conventions d'objectifs (contrats de prestations)

Les conventions d'objectifs règlent les rapports entre les différentes instances de la HES et définissent, sur la base de critères mesurables, la répartition d'enveloppes financières spécifiques. Ils précisent également les indicateurs de mesure de résultat pour chacun des objectifs à atteindre.

Les cantons établissent à l'intention du Comité stratégique, en collaboration avec leurs écoles, leurs propositions de conventions d'objectifs (budget). Ils y définissent leurs attentes en matière de missions à assurer sur le territoire cantonal en relation avec leur participation financière.

Les domaines de formation établissent à l'intention de la direction générale leurs propositions de convention d'objectifs pour ce qui concerne les missions qui leurs sont dévolues.

Le Comité stratégique établit avec l'appui de la direction générale une convention d'objectifs globale arbitrant les diverses propositions des cantons et des domaines. Cette dernière inclut notamment le budget global de fonctionnement de la HES pour une période donnée en relation avec le modèle financier de référence.

La direction générale établit les conventions d'objectifs des écoles et des domaines de formation sur la base des décisions du Comité stratégique.



## La direction générale

Organisée actuellement en structure de projet, la HES doit disposer à l'avenir d'un véritable organe de pilotage central.

La HES se dote d'une direction générale forte chargée d'assurer le pilotage opérationnel de l'ensemble des domaines et des écoles de la HES.

La direction générale propose le plan de développement financier de la HES.

La direction générale coordonne les activités de services centraux communs (Back Office), assure la responsabilité du système qualité commun, représente la HES dans les organes nationaux et internationaux concernés. Elle propose au Comité stratégique les conventions d'objectifs spécifiques aux domaines et écoles de la HES, les fait appliquer et assure le controlling des indicateurs de mesure.

La direction générale dispose de prérogatives hiérarchiques définies et effectives sur l'ensemble de la structure organisationnelle et en coordonne globalement les activités.

## Les services centraux communs

Les services centraux communs reprennent les tâches assumées par l'actuel secrétariat général : gestion budgétaire et financière, communication, systèmes d'information et de gestion, gestion des missions HES et progressivement ressources humaines.

## Les domaines de formation

Un domaine de formation est un regroupement homogène de filières de formation implantées dans différentes écoles de la HES. Au stade initial, le domaine contribue à la mise en oeuvre coordonnée de la stratégie du portefeuille pour ce qui concerne la formation de base.

En raison de leurs spécificités, les hautes écoles d'arts appliqués ne sont pas intégrées pour l'instant au dispositif des domaines. Les échéances pour les secteurs de la HES-S2 seront précisées ultérieurement.

Progressivement, tous les composants du « modèle de Bologne » et les missions de recherche appliquée seront intégrés aux domaines. Les prestations de services ainsi que le soutien économique de proximité demeurent dans la sphère d'activité des écoles.

**A court terme**, les domaines de formation sont placés sous la responsabilité de conseils composés de responsables de filières délégués par les écoles. Un de ces derniers est nommé responsable pour une durée limitée selon le principe du tournus appliqué dans les centres de compétences.

De manière générale, le conseil de domaine de formation propose toutes les mesures utiles au développement qualitatif et quantitatif des filières qui le composent :

- il coordonne la modularisation des filières de formation en application des décisions prises par la direction générale avec la collaboration des directions d'écoles concernées ;
- il soutient la répartition des orientations de formation sur les différentes écoles en relation avec la gestion du portefeuille de compétences de la HES ;
- il propose des objectifs de développement communs (quantitatifs et qualitatifs) en collaboration avec les directions d'écoles concernées afin d'alimenter régulièrement le plan de développement financier de la HES ;
- il soutient le développement d'une veille pédagogique et technologique commune dans ses métiers ;
- il favorise l'animation pédagogique des filières du domaine.

Sur le plan de la formation continue et postgrade :

- il développe une « stratégie produits » commune pour les filières qui le composent et intensifie le travail en réseau ;
- il préavise les projets de cours et études postgrades à l'intention de la commission compétente ;
- il veille à la qualité des activités réalisées.

**Progressivement** le domaine :

- prend en charge la mission Recherche appliquée et Développement et propose une politique de Ra&D pour le domaine en collaboration avec les directions d'écoles ;
- stimule le travail en réseau à l'intérieur et à l'extérieur du domaine en favorisant l'interdisciplinarité et les collaborations nationales et internationales ;
- contribue à la concentration progressive des compétences en relation avec les orientations d'étude, la politique de recherche proposée et la stratégie du portefeuille ;
- développe les filières de master et en assure la coordination.

## Les organes de pilotage des domaines de formation

**A terme** et conformément aux décisions du Comité stratégique en matière d'offre de formation, les domaines seront dotés de directions chargées de la coordination des missions académiques et du portefeuille de compétences du domaine. Proche d'un modèle facultaire, ces directions seront amenées à collaborer étroitement avec les directions d'écoles avec lesquelles elles partageront certaines prérogatives selon un cahier des charges précis.

### Les écoles

La HES-SO se caractérise aujourd'hui par une quinzaine d'écoles très dynamiques et fortement indépendantes en matière de développement. La multiplicité des statuts et des cultures ne peut être ignorée. Certaines écoles (ou parties d'écoles), pointues dans leur domaine, devront disposer d'une visibilité particulière.

Au terme du processus de concentration local, la HES disposera de 5 à 7 écoles chargées de la mise en œuvre des missions, dotées de contrats d'objectifs, d'enveloppes budgétaires et actives dans les régions constitutives de la HES. Les écoles conserveront une certaine latitude dans leur organisation locale mais appliqueront un modèle coordonné de structuration du portefeuille de produits (domaines-filières-orientations).

### Les directions d'école

Les directions des écoles de la HES participent à la direction de cette dernière et en assurent notamment le relais local. A ce titre, elles pilotent l'engagement des ressources locales, tant humaines que financières, assurent la qualité des prestations réalisées dans la région concernée, prennent toutes les mesures nécessaires au développement des activités locales en harmonie avec les politiques de développement de la HES. Elles participent à la rédaction des conventions d'objectifs que les cantons proposent au Comité stratégique, gèrent leurs enveloppes budgétaires, pilotent les filières locales placées sous leur responsabilité et disposent de l'autonomie nécessaire. Elles mettent en œuvre les conventions d'objectifs d'écoles. Des cahiers des charges précis définissent les relations que les directions d'école entretiennent avec la direction de la HES et les domaines de formation.

## Les structures coordonnatrices et de projet

La mise en place de domaines spécialisés peut conduire à une segmentation trop forte des activités. Afin d'assurer le développement d'une culture transversale, la HES maintient le fonctionnement de commissions thématiques chargées de soutenir des activités communes et de veiller à l'application des règles normatives générales.

Ces commissions et groupes de projets ne sont pas permanents et apportent la souplesse et la flexibilité nécessaire au pilotage d'une institution soumise à un environnement technologique et financier en évolution rapide.

## Calendrier de mise en place

Échéance	Travaux à conduire
04.07.2003	Adoption du texte de la demande de renouvellement de l'autorisation de gérer une HES.
30.09.2003	Relance du groupe ÉVALUATION DE L'APPLICATION DU CONCORDAT HES-SO ET DE LA CONVENTION HES-S2 dans une composition modélisée.
30.10.2003	Mise en place des domaines, étape N° 1.
05.12.2003	Adoption du rapport IDHEAP, intégration au mandat du groupe ÉVALUATION DE L'APPLICATION DU CONCORDAT HES-SO ET DE LA CONVENTION HES-S2 ou mesures spéciales.
30.06.2004	Avant-projet de texte d'une convention unique SO + S2 aux Comités stratégiques.
30.10.2004	Mise en place des domaines, étape N° 2.
30.12.2004	Projet définitif d'une convention unique. Début de la procédure interparlementaire.
30.06.2005	Approbation par les Comités stratégiques du texte définitif de la nouvelle convention intercantonale après débats interparlementaires.
30.10.2005	Mise en place des domaines, étape N° 3.
31.12.2005	Adoption du texte définitif de la convention par les gouvernements et rapport aux parlements.
30.09.2006	Fin des débats parlementaires.
30.10.2006	Mise en place des domaines, étape N° 4.
30.12.2006	Approbation de la convention par la Confédération.
01.01.2007	Entrée en vigueur de la nouvelle convention intercantonale.
30.10.2007	Mise en place des domaines, étape N° 5.
30.12.2007	Mise en place de toutes les instances prévues par la nouvelle convention intercantonale unique.

**Secrétariat général HES-SO / HES-S2**  
Service Ressources et Logistique - Communication

[info@hes-so.ch](mailto:info@hes-so.ch) - [info@hes-s2.ch](mailto:info@hes-s2.ch)  
[www.hes-so.ch](http://www.hes-so.ch) - [www.hes-s2.ch](http://www.hes-s2.ch)

Tél. : 032 424 49 00  
Fax : 032 424 49 61

Delémont, décembre 2003

## Annexe 2 : Référentiel de compétences pour les bachelors HES en télécommunications

Le/la détenteur-trice d'un bachelor HES en télécommunications est un-e généraliste possédant des connaissances solides dans les technologies de l'information et de la communication, fondées sur une culture scientifique et technique approfondie. La maîtrise des concepts et des techniques spécifiques au domaine lui permet de concevoir, dimensionner, modéliser, planifier, développer, valider et exploiter des systèmes de communication et d'information adaptés aux besoins des utilisateurs et tenant compte des exigences économiques.

En raison des besoins du marché, le/la titulaire d'un bachelor en télécommunications doit disposer de compétences dans deux axes dominants, celui du *développeur* et celui de l'*architecte de système et intégrateur*.

Niveau de complétude :

3 : maîtrise la méthodologie et les outils et est capable de les mettre en œuvre de manière autonome

2 : connaît la méthodologie et les outils et est capable de les mettre en œuvre avec l'aide d'un sénior ou au sein d'une équipe

1 : est sensibilisé à la méthodologie et aux outils

### Compétences métier

Compétences :	Développeur :	Architecte de système & intégrateur :
Identifier et analyser les besoins des organisations (entreprises, administrations, etc.) en termes de systèmes d'information et de communication (infrastructures et applications).	2	2
Concevoir, spécifier, planifier et mettre en œuvre des architectures de systèmes d'information et de communication en intégrant des composants hétérogènes.	2	3
Concevoir, dimensionner et développer des équipements et des applications de communication et d'information (logiciel et matériel).	3	2
Utiliser à bon escient les techniques de transmission, commutation, multiplexage et codage de l'information.	3	2
Utiliser à bon escient les protocoles de communication.	3	2
Utiliser à bon escient les concepts et techniques d'ingénierie et de stockage de l'information (p. ex. XML, bases de données).	2	2
Manipuler efficacement les outils de modélisation statiques et dynamiques.	2	2
Concevoir et réaliser les tests afin d'optimiser et de valider des architectures de systèmes ainsi que des composants matériels ou logiciels.	2	1
Evaluer, installer, optimiser et maintenir des systèmes d'information et de communication.	2	2
Sécuriser des systèmes d'information et de communication.	2	3

### Compétences méthodologiques

Compétences :	Développeur :	Architecte de système & intégrateur :
Proposer et comparer des solutions et justifier un choix avec des arguments techniques, économiques, organisationnels ou environ-	2	3

nementaux		
Appliquer une méthode de gestion de projet.	3	3
Piloter un groupe (animer, motiver, convaincre)	2	2
Exploiter des ressources internes à son milieu de travail ou identifier des ressources externes susceptibles de contribuer à la construction d'une solution.	2	2
Etre capable de s'intégrer dans un groupe et travailler en équipe	3	3
Etudier l'état de l'art et intégrer les connaissances nouvelles	3	3
Rédiger, présenter, communiquer et convaincre	3	3

## Compétences sociales

Compétences :	Développeur :	Architecte de système / intégrateur :
Identifier les besoins et les attentes de l'utilisateur (en se mettant à sa place).	2	2
S'associer à des réseaux de professionnels pour échanges d'information et d'expériences et veille technologique.	2	2
Utiliser des modes de représentation et un vocabulaire adaptés à l'utilisateur et au contexte.	2	3

## Compétences personnelles

Compétences :	Développeur :	Architecte de système / intégrateur :
Prendre des initiatives personnelles et des responsabilités.	2	3
Acquérir de façon autonome des nouvelles connaissances et compétences.	3	3
Développer des méthodologies de travail adéquates, organiser son temps.	2	2
Maîtriser l'anglais technique	3	3
Respecter les règles d'éthique	2	2

## Annexe 3 : Concept de "cours avec projet intégré"

La formation de bachelor HES en télécommunications doit répondre à de nouvelles exigences résultant, d'une part, de la réforme liée aux accords de Bologne et, d'autre part, de l'évolution du métier d'ingénieur-e en télécommunications. Les milieux économiques nous demandent de former des ingénieurs qui disposent, en plus du traditionnel profil de *développeur de produits*, de celui d'*architecte de systèmes et d'intégrateur*. Cela permet de dégager quatre caractéristiques du profil du futur diplômé en télécommunications :

- aptitude à gérer un projet dans son intégralité,
- aptitude à travailler en équipe et autonomie,
- aptitude à intégrer des connaissances théoriques acquises, à la pratique,
- disposer de connaissances fondamentales solides, garantant d'une bonne aptitude à s'adapter aux nouvelles techniques.

Les connaissances acquises dans le champ d'étude Sciences de l'ingénieur sont actuellement déjà mises en pratique dans les champs d'études techniques (cf. Figure 1).

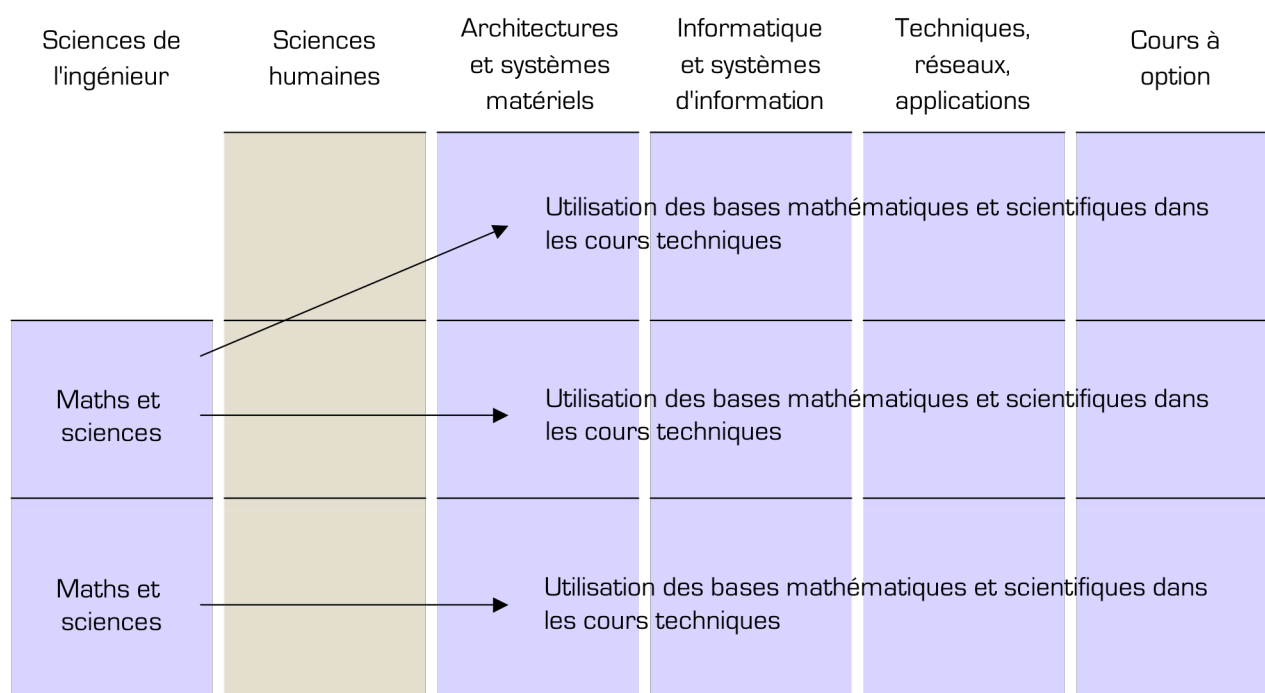


Figure 1 : Mise en pratique des connaissances en sciences de l'ingénieur dans le cadre des disciplines techniques

Par analogie, nous voulons entraîner et évaluer, dans les disciplines techniques, les connaissances acquises en sciences humaines, pour qu'elles débouchent vers de réelles compétences. A cet effet nous avons introduit un nouveau concept de *cours avec projet intégré*. Il réunit théorie, travaux pratiques et projet. La part du temps allouée au projet est comprise entre 15 et 20% de la dotation du cours.



Sciences de l'ingénieur	Sciences humaines	Architectures et systèmes matériels	Informatique et systèmes d'information	Techniques, réseaux, applications	Cours à option
	Economie et projet	→ Les compétences en gestion de projet, incluant les implications financières, sont entraînées et évaluées dans la partie projet de 3-4 cours techniques (p. ex. sous la forme d'études de cas).			
	Economie et gestion	→ Les compétences en gestion de projet et conduite de groupe sont entraînées et évaluées dans la partie projet de 2-3 cours techniques.			
	Langues, Communication, Economie et gestion	→ Les compétences en techniques de recherche de solutions, d'aide à la décision, de conduite de séance et de présentation sont entraînées et évaluées dans la partie projet de 1-2 cours techniques.			

Figure 2 : Mise en pratique des connaissances en sciences humaines dans le cadre des disciplines techniques

L'évaluation, au sein de projets techniques, des compétences acquises en sciences humaines, sera effectuée par les professeurs des branches techniques avec l'appui de leurs collègues des sciences humaines. Pour former les professeurs de branches techniques à ces nouvelles disciplines, une formation spécifique sera offerte dans le cadre de la Formation continue didactique pour professeur-es HES.

25.8.2005

## Annexe 4 : Plan d'études modulaire

Projet final de bachelor C 12 ECTS S					
		Traitement numérique du signal 4 ECTS C I	Transmission multimédia 4 ECTS R A	Gestion & sécurité R 4 ECTS A	Cours à option 4-8 ECTS M -
	Economie + Projet 8 ECTS R I	Systèmes numériques 3 4 ECTS R A	Systèmes d'information 8 ECTS R I	Réseaux et services R 8 ECTS A	
				Techniques des télécom. C 8 ECTS I	
Math. et sciences 4 8 ECTS R S		Systèmes numériques 2 R 4 ECTS I	Sys. d'exploit. et program. concurrente 8 ECTS C I		
Math. et sciences 3 8 ECTS C A	Economie et gestion 2 2 ECTS R I	Systèmes numériques 1 C 8 ECTS I	Génie logiciel 4 ECTS R I	Réseaux IP 8 ECTS C I	Cours à option 4-8 ECTS M -
		Systèmes électroniques C 8 ECTS B			
Math. et sciences 2 8 ECTS C I	Economie et gestion 1 2 ECTS C B				
Math. et sciences 1 8 ECTS C I	Langues & communication 8 ECTS C I	Circuits numériques et analogiques 12 ECTS C B	Programmation et algorithmique 12 ECTS C B	Télé-informatique 8 ECTS C B	Cours à option 4 ECTS M -
<b>Sciences de l'ingénieur</b> 32 ECTS	<b>Sciences humaines</b> 20 ECTS	<b>Architectures et systèmes matériels</b> 40 ECTS	<b>Informatique et systèmes d'information</b> 36 ECTS	<b>Techniques, réseaux, applications</b> 36 ECTS	<b>Options</b> 12-20 ECTS

↑ temps

**Type:** C: Core course

R: Related course

M: Minor course

**Niveau:** B: Basic

I: Intermédiate

A: Advanced

S: Specialized

## Annexe 5 : Relation entre modules et acquisition des compétences

	Compétences métier	Compétences méthodologi- ques	Compétences sociales	Compétences personnelles
Mathématiques et sciences 1-4	●	●	-	●
Langues et communication	-	●	●	●
Economie et gestion 1 & 2	●	●	●	●
Economie + projet	●	●	●	●
Circuits numériques et analogiques <sup>1</sup>	●	●	●	●
Systèmes électroniques	●	-	-	-
Systèmes numériques 1-3	●	-	-	-
Traitement numérique du signal	●	-	-	-
Programmation et algorithmique	●	●	-	●
Génie logiciel	●	●	-	-
Systèmes d'exploitation et programmation concurrente	●	-	-	-
Systèmes d'information <sup>1</sup>	●	●	●	●
Transmission multimédia <sup>1</sup>	●	●	●	●
Téléinformatique	●	●	-	-
Réseaux IP <sup>1</sup>	●	●	●	●
Techniques des télécommunications	●	-	-	-
Réseaux et services <sup>1</sup>	●	●	●	●
Gestion des réseaux et sécurité <sup>1</sup>	●	●	●	●
Projet final de bachelor	●	●	●	●

<sup>1</sup> Cours avec projet intégré

## Annexe 6 : Exemple de fiche de Module

<b>FICHE DE MODULE :</b>	<b>Téléinformatique</b>	
IDENTIFIANT DU MODULE :	TIC-T-B-TINF-05	
DOMAINE :	TIC (Technologies de l'information et de la communication)	
SITE :	Fribourg	
FILIERE :	Télécommunications	
SPECIALISATION :	-	
TYPE DE FORMATION :	bachelor	
NIVEAU DU MODULE :	B	
TYPE DE MODULE :	C	
LANGUE :	français	
ANNEE DE VALIDITE :	2005-2006	
CONTENU :	<p>Le module permet d'acquérir les bases des réseaux informatiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- concepts, architectures et topologies des réseaux,</li> <li>- techniques de codage, transmission, multiplexage, commutation,</li> <li>- protocoles de communication,</li> <li>- règles de dimensionnement,</li> <li>- applications des réseaux IP.</li> </ul>	
OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE :	<p>A la fin du module, l'étudiant-e :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectif principal comprend et sait utiliser les techniques et les protocoles de communication utilisés dans les réseaux informatiques.</li> <li>- Compétences métier sait mettre en œuvre et paramétrer les principales applications des réseaux IP ; analyser des protocoles de communication ; calculer des algorithmes de codage de source et de canal.</li> <li>- Compétences méthodologiques sait mettre en oeuvre, en laboratoire, les différentes techniques et comparer les résultats pratiques à la théorie ; sait interpréter des analyses de protocoles et en déterminer les caractéristiques, resp. d'éventuels problèmes du réseau.</li> <li>- Compétences sociales -</li> <li>- Compétences personnelles -</li> </ul>	
LISTE DES COURS :	<b>Nom du cours :</b>	<b>Identifiant :</b>
	Téléinformatique - Techniques	TIC-T-B-TINF/1-05
	Téléinformatique - Protocoles	TIC-T-B-TINF/2-05
CALCUL DE LA NOTE :	= ((TIC-T-B-TINF/1-05) + (TIC-T-B-TINF/2-05) + 2 x examen) / 4	
CREDITS ECTS :	8	
MODULE PREREQUIS :	-	
MODULE SUBSEQUENT :	Réseaux IP	
RESPONSABLE :	Dr. Rudolf Scheurer, Bureau C10.19, <a href="mailto:rudolf.scheurer@eif.ch">rudolf.scheurer@eif.ch</a> , +41 26 429 65 71	
DATE DE VALIDATION :	25.5.2005	

## Annexe 7 : Exemple de fiche de Cours

<b>FICHE DE COURS :</b>	<b>Téléinformatique - Techniques</b>
IDENTIFIANT DU COURS:	TIC-T-B-TINF/1-05
DOMAINE :	TIC (Technologies de l'information et de la communication)
SITE :	Fribourg
FILIERE :	Télécommunications
SPECIALISATION :	-
TYPE DE FORMATION :	bachelor
NIVEAU DU COURS :	B
TYPE DE COURS:	C
LANGUE :	français
ANNEE DE VALIDITE :	2005-2006
CONTENU :	<p>Information et codage : entropie et quantité d'information, codage de voie, codage de source ;</p> <p>Techniques de transmission : notion de canal, supports physiques (lignes métalliques, fibres optiques, transmission par ondes), modes de transmission, modems ;</p> <p>Multiplexage et commutation : techniques temporelles, fréquentielles, spatiales et de longueurs d'ondes optiques ;</p> <p>Structure des réseaux : topologies et architectures des réseaux informatiques et de télécommunications ;</p> <p>Travaux pratiques: codage de voie (avec implémentation), codage de source, interface V.24, modem, transmission numérique, support physique des LAN.</p>
OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE :	<p>A la fin du module, l'étudiant-e :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Objectif principal comprend et sait utiliser les techniques mises en œuvre dans les réseaux informatiques et de télécommunications ;</li><li>- Compétences métier sait calculer les paramètres d'une source d'information et implémenter des algorithmes de codage de source et de canal ; sait décrire le fonctionnement des techniques de multiplexage et commutation et calculer la latence ; sait décrire les caractéristiques des diverses topologies de réseaux ;</li><li>- Compétences méthodologiques sait mettre en œuvre, en laboratoire, les différentes techniques, en mesurer les paramètres déterminants et les comparer à la théorie.</li><li>- Compétences sociales -</li><li>- Compétences personnelles -</li></ul>
METHODES D'APPRENTISSAGE :	<ul style="list-style-type: none"><li>- cours magistral et exercices avec outils e-learning</li><li>- travaux pratiques en laboratoire</li><li>- travail personnel avec environnement e-learning</li></ul>
VOLUME DE TRAVAIL :	<ul style="list-style-type: none"><li>- cours : 30 h</li><li>- travaux pratiques : 30 h</li><li>- travail personnel : <u>60 h</u></li><li>Total: 120 h</li></ul>
MODE D'EVALUATION, TESTS :	<p>Contrôle continu : travaux écrits (TE) + évaluation des rapports de laboratoire (R)</p> <p>Examen oral (E)</p>

CALCUL DE LA NOTE :	= (0,7 TE + 0,3 R + E ) / 2
COURS PREREQUIS :	-
COURS SUBSEQUENT :	Téléinformatique - Protocoles (TIC-T-B-TINF/2-05)
BIBLIOGRAPHIE :	- Livre "Téléinformatique, L. Altwegg, A. Delley, P. Gaillet, R. Herrheuser, M. Rast, B. Studer, B. Wenk, ISBN 2-940156-12-3" - Didacticiel "ICT Online"
RESPONSABLE :	Dr. Rudolf Scheurer, Bureau C10.19, rudolf.scheurer@eif.ch, +41 26 429 65 71
DATE DE VALIDATION :	25.5.2005

15.9.2005

## Annexe 8 : Liste des activités internationales

### Echanges d'étudiant-e-s et de professeur-e-s :

Institution partenaire :	Type d'activité :	Echanges IN :	Echanges OUT :
Université de Montréal - Ecole polytechnique	Travail de diplôme		2
Université de Calgary	Travail de diplôme		2
Université Northeastern / Boston	Travail de diplôme		3
Fachhochschule Offenburg	Travail de diplôme		1
Imsys (Suède)	Travail de diplôme		1
Université de Toronto	Travail de diplôme		1
Université d'Uppsala	Travail de diplôme		1
Université de Montréal - Ecole polytechnique	Thèse de master	1	
Université de Calgary	Master		1
Université de Stokholm	Master		1
Université de Florence	Travail de doctorat (1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> an)	2	
Université de Patras	Travail de doctorat (1 an)	1	
Fachhochschule Offenburg	Thèse de master	1	
Université de Florence	Stage étudiant (6 mois)	2	
Université de Paris V	Stage étudiant (6 mois)	1	
Université St Joseph/Beyrouth	Stage étudiant (6 mois)	2	
Université St Joseph/Beyrouth	Stage professeur	1	
Indian Institute of Technology, Delhi	Stage étudiant (6 mois)	1	
Indian Institute of Management, Indore	Stage étudiant (6 mois)	1	

### Participation à des projets de recherche internationaux :

Projet et institution partenaire :	Participation de la Hes-So :
NoE CoreGRID du Programme cadre no 6 de l'UE avec plusieurs universités et entreprises européennes	Membre du réseau d'excellence "CoreGRID"
Projet Leonardo "E-Learning for SMEs" avec Uni. Kaunas (LT), Nova Distance (S), Scottsu (UK) et entreprises	Réalisation de l'environnement E-Learning "Information Technology Networks"
Projet de recherche sur la qualité de service et la performance des réseaux IPv6, avec Netia (F)	Responsable du concept et de la simulation
Projet international sur les émissions électromagnétiques de structures minces, avec participants de 14 pays.	Membre du projet
Projet européen "Open PLC European Research Alliance (OPERA)", ( <a href="http://www.ist-opera.org">www.ist-opera.org</a> )	Membre du projet
Projet européen COST "The Physics of the Lightning Flash and its Effects", ( <a href="http://www.costp18-lightning.org">www.costp18-lightning.org</a> )	Membre du projet

Ausgabe	Datum	Autor	Status	Kommentar
0.1	17. Mai 2004	H. Diethelm, HAT Luzern	1. Entwurf	als Diskussionsbasis für die Sitzung vom 28. Mai 2004
1.0	29. Mai 2004	H. Diethelm, HTA Luzern	Empfehlung z.H. FTAL	überarbeitete Fassung gemäss der Sitzung vom 28. Mai 2004 bzw. in Anlehnung an ASIIN-Empfehlungen
1.1	3. Nov. 2004	H. Diethelm, HTA Luzern	Empfehlung z.H. FTAL	geringfügig überarbeitete Fassung gemäss der Sitzung vom 24. Sept. 2004
1.2	16. Mai 2005	H. Diethelm, HTA Luzern		überarbeitete Fassung gemäss Sitzung vom 21. Januar 2005 NEU insbesondere Bezeichnung "Fachschaft ICT"
2.0	20. Juni 2005	H. Diethelm, HTA Luzern	Empfehlung z.H. FTAL	überarbeitete Fassung gemäss Sitzung vom 20. Mai 2005 NEU zusätzlich mit Absolvierendenprofil

## Rahmenbedingungen für Bachelor-Studiengänge im ICT-Bereich

Die Rahmenbedingungen haben zum Ziel, die in der Schweiz an technischen Fachhochschulen angebotenen Bachelor-Studiengänge im ICT-Bereich soweit zu harmonisieren, dass ein Übertritt an einen Master-Studiengang (im gleichen respektive verwandten Bereich) einer anderen Schule ohne grosse Schnittstellenprobleme möglich ist.

Die Rahmenbedingen sollen dabei einerseits obiger Zielsetzung vernünftig Rechnung tragen und andererseits die Studienangebote der einzelnen Schulen nicht unvernünftig einschränken.

### 1. Absolvierendenprofil

Absolvierende eines Bachelor-Titels im ICT-Bereich sind Generalisten mit umfassenden Kenntnissen in den Informations- und Kommunikationstechnologien. Die Beherrschung der bereichsspezifischen Konzepte und Techniken erlaubt ihnen, zweckmässige Informations- und Kommunikationssysteme zu konzipieren, zu entwickeln und zu betreiben.

Die Absolvierenden

- verfügen über umfassende wissenschaftliche und technische Kenntnisse, die ihnen eine gute Anpassungsfähigkeit an die technologische Entwicklung ermöglichen,
- verfügen über bereichsspezifische Fachkenntnisse und beherrschen die entsprechenden Konzepte,
- beherrschen Techniken und Methoden, die ihnen die Entwicklung von ICT-Einrichtungen und -anwendungen im Hardware- und /oder im Softwarebereich ermöglichen,
- sind in der Lage, unter Berücksichtigung technischer, organisatorischer und wirtschaftlicher Faktoren ICT-Systeme zu betreiben und zu unterhalten und
- sind sich sozialen und ökologischen Auswirkungen bewusst.

### 2. Basis

Untenstehende Rahmenbedingungen basieren auf den Empfehlungen der deutschen Akkreditierungsagentur ASIIN für Bachelor- und Master-Studiengänge im Bereich der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften und der Mathematik ([www.asiin.de](http://www.asiin.de)). Zudem tragen sie der verbindlichen Rahmenordnung des Fachhochschulrates der Schweizerischen Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (FHR EDK) Rechnung (vgl. 180 Credits für Bachelor-Studium; 1 Credit entspricht einer Studienleistung, die in 30 Arbeitsstunden erbracht werden kann).



### 3. Rahmenbedingungen

Wir unterscheiden 2 Typen von ICT-Studiengängen:

- Typ 1: Studiengänge mit einem ICT-Anteil von mindestens 65 Prozent  
z.B. Informatik, Telekommunikation, Software Engineering
- Typ 2: Studiengänge mit einem speziellen Anwendungsbereich, wobei der Informatikanteil etwa 50 Prozent betragen soll  
z.B. Unternehmensinformatik, Medieningenieurwesen, Wirtschaftsinformatik

Für die Aufteilung der Lehrinhalte gelten je nach Typ folgende Empfehlungen:

Kategorie	Typ 1	Typ 2
ICT (inkl. Abschlussarbeit)	≥ 108 Credits	≥ 72 Credits
Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen	≥ 27 Credits	≥ 27 Credits
Allgemeine Grundlagen	≥ 9 Credits	≥ 9 Credits
Betriebswirtschaftliche Grundlagen	≥ 9 Credits	≥ 9 Credits
Anwendungsspezifische Anteile	keine Vorgabe	≥ 27 Credits

Nachfolgende Lehrinhalte haben Beispielcharakter und verdeutlichen obige Kategorien:

ICT (Information and Communication Technologies):

Grundlagen	Automaten und Formale Sprachen; Berechenbarkeit und Komplexität; Programmiersprachen und -paradigmen; Entwurf und Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen; Entwurfsmuster; Logik und Semantik; Spezifikationsprachen; Informatik und Gesellschaft
Soft- und Hardwaresysteme	Grundlagen von Rechnersystemen; System- und Echtzeitprogrammierung; Laufzeitsysteme und Übersetzer; Betriebssysteme; Verteilte Systeme; Datenbanksysteme und -sprachen; Transaktionssysteme
Software Engineering	Grundlagen der Systementwicklung; Analyse- und Designmethoden insbesondere Modellierung von Daten, Abläufen, Verhalten, ...; Implementierung inkl. Generierung; Projektmanagement und Qualitätssicherung; Aufwandsschätzung; Datensicherheit; Techniken und Praxis; Datenschutz; Mensch-Maschine-Interaktion; Software-Ergonomie
Telekommunikation	Techniken und Verfahren: Analog- und Digitaltechnik; Signalverarbeitung; Informationstheorie; Warteschlangen- und Verkehrstheorie; Codierung; Übertragungsmedien und -techniken; Multiplexierung; Vermittlungstechniken; Protokolle. Informatiknetze; Telekommunikationsnetze; Mobilkommunikationsnetze; Satellitenkommunikation; industrielle Netze; Netzanschlusstechnologien. Datendienste und -applikationen; Telekommunikationsdienste; Spezialdienste. Systeme und Systemaspekte: Informationssysteme; verteilte Kommunikationssysteme; Netzwerkmanagement und -sicherheit; Zuverlässigkeit.
Entwicklung komplexer Systeme	Architektur von Systemen; Frameworks; Telekommunikationssysteme; Multimediale Systeme; Wissensbasierte Systeme; Spezielle "Kommerzielle" Systeme wie Autonome Agenten, Analytische Informationssysteme, Umweltinformationssysteme, E-Commerce; Spezielle "Technische" Systeme wie Roboter, Eingebettete Systeme, CAD-Systeme, reaktive Systeme zur Prozesslenkung; Simulation

**Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen:**

<b>Mathematische Grundlagen</b>	Diskrete Mathematik, Algebra, Analysis, Statistik und Stochastik, Numerik, Graphentheorie. Bestimmte Studiengänge/Studienrichtungen können spezifische Mathematik-Inhalte erfordern wie Differentialgleichungen, Laplace-Transformationen, Fourierreihen, Optimierung, Operations Research.
<b>Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen</b>	Bestimmte Studiengänge/Studienrichtungen können die Einbeziehung von naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen erfordern wie Physik und Elektrotechnik.

**Allgemeine Grundlagen:**

Juristische Aspekte - Rechtliche Regelungen und Standards in Bereichen wie: Computerstrafrecht, Telekommunikations- und Medienrecht, Signaturgesetz und -verordnung, Allgemeines und bereichsspezifisches Datenschutzrecht, Urheber- und Patentrecht, Produkthaftung; Arbeits- und Führungspsychologie: Verhandlungstechnik, Präsentationstechnik, Argumentationstechnik, Rhetorik, Kommunikationstechniken, insbesondere Moderation und Konfliktmanagement; Arbeitswissenschaftliche Inhalte: Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten, und Arbeitsmitteln, Neue Arbeits- und Organisationsformen: Telearbeit, virtuelle Unternehmen; Vermittlung spezieller Fremdsprachenkompetenzen
--

**Betriebswirtschaftliche Grundlagen:**

Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse über: Kostenschätzung und -kontrolle, Finanzplanung und -organisation, Marktbeobachtung und -analyse; Organisatorische Grundkenntnisse wie: Unternehmensaufbau und -management, Geschäfts- und Steuerungsprozesse; Kenntnisse über Informatik-Systeme in den Bereichen: Planung und Entscheidung, Marketing und Vertrieb, Administration und Disposition, Steuerung von Geschäfts- und Produktionsprozessen
---

**Anwendungsspezifische Anteile:**

Unabhängig davon, dass die Lehre an Fachhochschulen - bis auf die Vermittlung der Grundlagen - anwendungsbezogen durchgeführt wird, soll bei Studiengängen vom Typ 2 in einer Reihe von Lehrveranstaltungen ein spezieller Anwendungsbereich hervorgehoben behandelt werden. Die Inhalte sind durch die damit verbundene Ausrichtung des Studiengangs bestimmt. So sind beispielsweise bei einem Studiengang Medieninformatik Anteile aus der Gestaltungswissenschaft und Gestaltungstechnik im Lehrangebot enthalten.
--