

CAMPAGNE 2012

Dossier de demande d'habilitation à délivrer le Master

Mention IC Innovation et Complexité

Design centré utilisateur
(*User eXperience Design*)
UxD

Stratégie pour l'Innovation en situation Complexe
(*Strategy for Innovation in Complex situations*)
SIC

Responsable de la mention : Laurence Monnoyer-Smith



Fiche récapitulative

Domaines de la mention : Sciences – Technologie – Santé (STS) et Sciences Humaines et Sociales (SHS)

Nom de la mention : Innovation et Complexité (IC) - Restructuration

Etablissement support : Université de Technologie de Compiègne (UTC), Centre Pierre Guillaumat, B.P. 319, F-60203 Compiègne cedex

Responsable de la mention :

Laurence Monnoyer-Smith, Professeur, Directrice du laboratoire Costech (EA 2223)

(*Discipline : Sciences de l'Information et de la Communication*)

Tél. : 03 44 23 52 14

Courriel : laurence.monnoyer-smith@utc.fr

Spécialités proposées :

Spécialité 1 : Design centré utilisateur - User EXperience Design (UXD)

Charles Lenay (charles.lenay@utc.fr) & Anne Guénand (anne.guenand@utc.fr)

Spécialité 2 : Stratégie pour l'Innovation en situation de Complexité – Strategy for Innovation in Complex situations (SIC)

Pascal Jollivet (pascal.jollivet@utc.fr) & Yann Moullier Boutang (yann.moullier-boutang@utc.fr)

MENTION INNOVATION ET COMPLEXITE - IC

Sommaire

1- OBJECTIFS DE LA MENTION.....	4
1.1- HISTORIQUE DE LA FORMATION, JUSTIFICATION DU NOUVEAU PROJET.....	4
1.2- OBJECTIFS SCIENTIFIQUES.....	4
1.3- OBJECTIFS PROFESSIONNELS.....	5
2- ENVIRONNEMENT	5
2.1- ADOSSEMENT A LA RECHERCHE DE LA MENTION.....	5
2.2- ADOSSEMENT SOCIOPROFESSIONNEL.....	7
2.2- AUTRE ENVIRONNEMENT SPECIFIQUE DES MENTIONS.....	8
3- ORGANISATION PEDAGOGIQUE GENERALE	9
3.1- DEROULEMENT DU CURSUS.....	9
3.2- ORGANISATION DES STAGES.....	13
4- RECRUTEMENT, ADMISSION, EFFECTIFS ATTENDUS	13
4.1- PUBLICS VISES.....	13
4.2- MODALITES DE RECRUTEMENT.....	13
4.3- EFFECTIFS ATTENDUS	14
5- DEBOUCHES.....	15
6- EQUIPE PEDAGOGIQUE.....	15
7- PARTENARIATS ACADEMIQUES REGIONAUX, NATIONAUX ET INTERNATIONAUX	17
7.1- PARTENARIATS REGIONAUX ET NATIONAUX.....	17
7.2- PARTENARIATS ET ECHANGES INTERNATIONAUX.....	17
8 – SPECIALITE « USER EXPERIENCE DESIGN » (UXD).....	18
8.1- OBJECTIFS SCIENTIFIQUES ET PROFESSIONNELS DE LA SPECIALITE.....	19
8.2- DEBOUCHES PROFESSIONNELS.....	20
8.3- ORGANISATION EN TERMES D’UE ET DE CREDITS EUROPEENS.....	21
8.4- DESCRIPTIF DES UE, DES MODALITES PEDAGOGIQUES (CM, TD, TP, PROJET, STAGES, ETC.) ET DES INTERVENANTS.....	21
8.5- ASPECTS FORMATION A ET PAR LA RECHERCHE.....	25
9 – SPECIALITE STRATEGIE DE L’INNOVATION EN SITUATION COMPLEXE (SIC).....	25
9.1- OBJECTIFS SCIENTIFIQUES ET PROFESSIONNELS DE LA SPECIALITE.....	26
9.2- DEBOUCHES PROFESSIONNELS.....	27
9.3- ORGANISATION EN TERMES D’UE ET DE CREDITS EUROPEENS.....	30
9.4- DESCRIPTIF DES UE, DES MODALITES PEDAGOGIQUES (CM, TD, TP, PROJET, STAGES, ETC.) ET DES INTERVENANTS.....	31
9.5- ASPECTS FORMATION A ET PAR LA RECHERCHE.....	32
ANNEXES.....	35

1- Objectifs de la mention

1.1- Historique de la formation, justification du nouveau projet

L'ensemble des formations de master concernant le croisement entre technologie et sciences humaines et sociales devait être rendu plus cohérent par une mention commune qui mette en valeur cette spécificité et originalité du master UTC.

La mention Innovation et Complexité (IC) est présentée au titre d'une **restructuration** de l'ex-spécialité ICI (Interaction, Connaissances, Innovation) de l'ancienne mention STIC (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication) en spécialité UxD (User eXperience Design) et inclut la création de la spécialité SIC (Stratégie pour l'Innovation en situation de Complexité). On rappelle ci-dessous les éléments qui ont conduit à cette évolution.

Dans le précédent quadriennal, la mention STIC abritait deux spécialités : Systèmes Intelligents pour le Transport (SIT, responsable P. Bonnifait) et Innovation, Connaissance et Interaction (ICI, responsable O. Gapenne et Jean Paul Barthès). Le succès partiel de ces deux spécialités a tenu principalement à leur difficulté à créer un flux M1. Les raisons de cette difficulté sont probablement multiples et donc difficiles à analyser : nouveauté des deux formations, lisibilité du label transport problématique pour SIT, lisibilité insuffisante de l'articulation informatique/design/SHS pour ICI, communication sur les spécialités limitée, pas de flux L3 lié à des partenariats avec des universités de plus grande taille notamment.

Cette situation a conduit le conseil de Master de l'UTC à envisager une révision de la mention STIC en profondeur pour le prochain quadriennal. Le bilan de cette révision s'est traduit par la suppression de la mention STIC et la restructuration des deux spécialités qui y figuraient (SIT et ICI) au sein de deux nouvelles mentions. Cette restructuration a permis de recentrer la spécialité ICI sur l'un des deux parcours qui la constituait à savoir le parcours « Interaction » et a été renommée UxD (Design centré utilisateur- *User eXperience Design* en référence au label international désignant ce domaine).

Le *projet* de spécialité de Master SIC, déployé comme première étape, depuis septembre 2010, comme un *parcours* de la spécialité Management de la Qualité, qui existait dans l'ancienne mention STQS de l'UTC, a connu pour sa part un relatif succès. Deux UE sur trois ont pu ouvrir la première année (malgré une quasi-absence de communication) et l'intégralité du parcours a ouvert cette année 2011-2012 (dont une UE en anglais) avec un effectif moyen par UE d'une douzaine d'étudiants.

Le projet de spécialité SIC s'est logiquement associé à UxD pour donner lieu à la mise en place de la mention IC dans la mesure où elles partagent un objectif et des problématiques communes (voir ci-dessous). Les deux spécialités de cette nouvelle mention sont portées par essentiellement par des membres de l'équipe de recherche Costech et du département Technologie et Sciences de l'Homme (TSH), même si la spécialité UxD conserve une transversalité avec l'informatique et le design dont elle hérite de la spécialité ICI. De même la spécialité SIC présente des articulations fortes avec la spécialité Qualité et performance dans les organisations (QPO) au sein de la nouvelle mention Ingénierie des services et des systèmes (ISS) du master de l'UTC.

1.2- Objectifs scientifiques

Comme indiqué dans la partie précédente, la mention IC est une restructuration et comprend 2 spécialités : Design centré Utilisateur (UxD), Stratégie pour l'Innovation en situation de Complexité (SIC) dont les objectifs sont globalement communs mais les niveaux d'analyses et la nature des missions différenciés. Dans les deux cas, la préoccupation centrale

est de prendre la mesure de la complexité des dispositifs et stratégies socio-techniques. Cependant, dans le cas d'UxD, il s'agit, à partir d'une analyse fine des dynamiques interactionnelles locales entre actants au sein de dispositifs, de concevoir des environnements/situations innovant(e)s favorisant le développement d'activités collectives comme la coopération, la délibération, la conception ou encore la communication. Dans le cas de SIC, l'analyse des dynamiques interactionnelles se situe à un niveau plus macroscopique (collectifs, entreprise-réseau, territoires) pour concevoir et mettre en œuvre des stratégies favorisant la créativité, l'innovation organisationnelle et la valorisation des actifs intangibles, dans un contexte d'entreprise apprenante et de capitalisme de régime cognitif.

1.3- Objectifs professionnels

La formation proposée a pour objectif de former des étudiants issus de licence ou de cursus ingénieur en vue de les préparer soit à un travail dans l'industrie et les services, soit à une poursuite des études en doctorat. Elle s'inscrit pleinement dans le schéma LMD et s'articule en semestres pour favoriser la mobilité des étudiants notamment à l'échelle européenne, une partie du cursus étant délivré en langue anglaise. Les métiers visés par la formation sont concepteur/chef de projet dans les secteurs du design d'expérience et d'interaction pour la spécialité UxD, et analyste/chef de projet dans les métiers du management stratégique de l'innovation pour SIC.

2- Environnement

2.1- Adossement à la recherche de la mention

Quatre équipes de recherche de l'UTC assureront l'adossement scientifique et pédagogique de la mention Innovation et Complexité :

COSTECH EA 2223 (Connaissances, Organisation et Systèmes Techniques, www.utc.fr/costech) développe une recherche interdisciplinaire originale au croisement de la philosophie, des sciences humaines et sociales et des technologies. Elle vise à comprendre, à différents niveaux de complexité, les relations entre dispositifs techniques, connaissances et dynamiques sociales : analyse de la constitutivité technique de l'expérience humaine et sociale - compréhension des mutations sociales, organisationnelles et économiques du monde contemporain - action dans les processus d'innovation de produit, de service ou d'organisation. Pour articuler recherches disciplinaires et interdisciplinaires, une structuration en trois équipes est développée. Autour d'un paradigme commun qui se structure progressivement (approche éactive et cognition située, constitutivité technique et théorie du support, dynamique de la coopération et de la création de valeur dans les réseaux) nous poursuivons une recherche, à la fois

- en sciences cognitives (CRED) : conditions corporelles, sociales et techniques des genèses expérientielles situées et instrumentées, individuelles et/ou collectives ;
- en sciences de l'information et de la communication (EPIN) : Pratiques interactives du numérique dans les productions individuelles comme dans les dispositifs de débat et de coordination sociale ;
- et en économie, gestion et sociologie (CRI) : nouvelles formes de coordination économique et sociale à l'ère des réseaux numériques et du capitalisme de régime cognitif.

La structure d'Equipe Associée (EA) à l'Université de Technologie de Compiègne (UTC) nous semble idéale, surtout avec l'opportunité d'appartenir au *collégium CNRS INSI*. Par ailleurs, nous développerons un réseau de travail et d'échange avec d'autres équipes en France et en Europe partageant le même cadre et les mêmes objectifs. De plus nous participerons à la construction de laboratoires d'excellence nationaux (Labex déposé : Groupement de recherche-innovation et de formation pour l'Inclusion des Personnes en Situation de Handicap).

Le Costech est impliqué dans de nombreux projets de recherche : internationaux (Working group on Online Deliberation) ; européens : Réseau d'excellence Enactive Interface ; ELMCIP (Electronic Literature as a Model of Creativity and Innovation in Practice) ; SUMATEC-SNOWMAN (Sustainable Management of Heavy Metal Contaminated Soils) nationaux : GIS *Participation du public, décision, démocratie participative*, GIS-CITU et projets ANR (*Parthage, CCCP-Prosodie, IDCyclum*), Institut d'Excellence IEED & Pôle de Compétitivité à vocation mondiale (*PIVERT-GENSYS*), Initiative d'Excellence (*IDEX SUPER*) ministériels (Programme Concertation, Décision, Environnement) ; Régionaux : Tatin-PIC, PRECIP, PAT-DD

HEUDIASYC UMR 7253 www.hds.utc.fr

L'Unité Heuristique et Diagnostic des Systèmes Complexes est une unité mixte entre l'Université de Technologie de Compiègne et le CNRS. Créée en 1980 l'unité a pour vocation de mener des recherches en automatique, décision, image et informatique en y incluant la prise en compte de facteurs humains. L'objectif est de fournir des moyens de représentation, d'analyse et de contrôle de systèmes techniques soumis à des critères et contraintes s'exprimant en termes scientifiques, technologiques, économiques et d'impacts social et humain. Le projet scientifique est fondé sur la synergie entre recherche amont et recherche finalisée, pour répondre aux grands enjeux sociétaux : sécurité, transports, STIC, environnement, santé. L'activité de recherche est structurée selon une organisation matricielle :

Quatre domaines scientifiques

- ASER : Automatique, Systèmes Embarqués, Robotique
- DI : Décision, Image
- ICI : Information, Connaissance, Interaction
- RO : Réseaux, Optimisation

Quatre programmes transversaux

- Systèmes et connaissance
- Systèmes et sécurité
- Systèmes et vivant
- Transport

La mise en œuvre des méthodes développées se fait sur des plates-formes expérimentales au sein du laboratoire : véhicules instrumentés, drones, reconnaissance d'expressions faciales, réseaux de communication, réalité virtuelle, sécurité ferroviaire, imagerie médicale, etc.

ROBERVAL UMR 7337

L'Unité de Recherche UTC/CNRS, UMR 7337, en Mécanique Acoustique et Matériaux, a pour objectif de rechercher l'Excellence dans la Conception en Mécanique et Acoustique, maîtriser les méthodes de calcul et d'optimisation, les ambiances sonores et vibratoires, le comportement des matériaux et des surfaces. Elle vise le développement d'outils fiables et robustes d'aide à la conception.

Les trois thèmes de recherche structurant l'activité du laboratoire sont:

- Mécanique Numérique
- Acoustique et Vibrations

- Matériaux, Mécanique et Surfaces

Ainsi que trois axes transversaux :

- Systèmes intégrés en mécanique
- Matériaux Composites
- Intégrité des matériaux et structures: mesures et contrôle

La spécialité UxD s'appuie notamment sur les compétences développées dans l'axe transversal Systèmes intégrés en mécanique :

- Développement de systèmes mécatroniques compacts
- Ingénierie de Systèmes : Méthodes et Outils.

La spécialité SIC s'appuie tout particulièrement sur les recherches et développements réalisés en eco-conception, innovation durable et systèmes industriels, dans le même axe transversal Systèmes intégrés en mécanique, notamment à travers les collaborations à :

- ANR *IDCyclum* sur l'approche cycle de vie industriel;
- pôle de compétitivité IAR-ACV sur l'analyse de cycle de vie augmentée aux impacts socio-économiques.

Equipe AVENUES

Créée en 2006 avec l'appui du Conseil Scientifique et du Conseil d'Administration de l'UTC, l'équipe de recherches d'Analyses des Vulnérabilités ENvironnementales et UrbainES (AVENUES) s'est donnée comme objectif de modéliser la vulnérabilité et la robustesse des systèmes urbains dans le but de mieux les comprendre et de les renforcer en adoptant une démarche scientifique transdisciplinaire et systémique.

Concernant la spécialité SIC, ce sont les enseignants-chercheurs centrés sur la thématique du développement urbain durable, à la croisée de problématique socio-économiques et d'ingénierie, qui motivent la place d'Avenue dans le Master. Les collaborations avec Avenues se déclinent notamment à travers la création du laboratoire de recherche sino-européen ComplexCity, dont les responsabilités administratives et scientifiques sont partagées entre les deux laboratoires (voir colloque fondateur SmartCity, Shanghai 2011).

2.2- Adossement socioprofessionnel

Les **partenaires professionnels** exercent un rôle à plusieurs niveaux, facilité par la présence de Professionnels Associés (PAST) dans les équipes du Master :

- **En amont** - Conseil sur les matières enseignées dans la formation pour une meilleure cohérence avec la réalité professionnelle,
- **En formation** – Études, lors des séances d'enseignement, de cas concrets vécus, apport de l'expérience de terrain,
- **En partenariat régulier** – Proposition de projets d'entreprise qui servent d'appui aux différents TD et TP de certaines UEs,
- **En séminaires ponctuels** – Présentation de l'organisation des entreprises, de leurs stratégies et de leurs méthodes de travail (Séminaire en M2 S4).

De plus, les **entreprises partenaires** ou des associations professionnelles peuvent fournir des terrains de stage ou d'alternance en adéquation avec leurs besoins et les différents profils des étudiants.

La mention IC bénéficiera de partenariats industriels nombreux avec lesquels des projets ont été conduits ou sont en cours : Oxylane Research, France Telecom/Orange labs , GDF DER

(Laboratoire de Design Cognitif), INA (Institut National de l'Audiovisuel), Intellitech, Exalead, Google, Thales Research notamment. La spécialité SIC de la mention IC est par ailleurs très impliquée dans les Pôles de compétitivité à vocation mondiale Industrie & Agro-Ressources (IAR-pôle ACV, ainsi que Institut d'Excellence ED-PIVERT) et Intelligent Transport (I-Trans). Les perspectives d'emploi pour les étudiants issus de la mention sont tout à fait satisfaisantes et présentent un potentiel réel dans la mesure où il s'agit de métiers émergents dans les deux spécialités.

2.2- Autre environnement spécifique des mentions

Positionnement par rapport aux formations d'ingénieurs de l'UTC

Cette mention s'inscrit dans le schéma directeur scientifique et technologique de l'UTC. Elle croise deux thématiques (« Systèmes Socio-techniques Complexes » et « Science et Technologie pour l'Information et la Communication ») et deux axes d'innovation (« Interaction Homme - Systèmes technologiques et sociaux » et « Eco-conception : matériaux, énergie, équipements et habitat »).

La mention Innovation et Complexité accueillera en nombre conséquent (mais non exclusivement) des étudiants de cursus ingénieur et ce dès le M1. Nous souhaitons préciser que cette formation et ses débouchés ne recouvrent que très partiellement ceux du cursus ingénieur. D'ailleurs, de façon à renforcer cette distinction et suivant en cela les recommandations de la CTI, il pourra être demandé à un élève ingénieur qui souhaiterait suivre en parallèle l'une de ces spécialités, un ou plusieurs semestres d'études supplémentaires –selon le profil de son cursus ingénieur et de son recouvrement avec le domaine abordé dans cette mention.

Le Master forme des spécialistes/experts devant travailler dans un environnement pluridisciplinaire et s'appuie davantage sur les progrès des connaissances et les évolutions en cours de la recherche. Enfin, l'intervention d'enseignants-chercheurs du département Technologies et Science de l'Homme (TSH) et du laboratoire Costech permet de donner une formation originale et complémentaire.

Place de la formation dans les contextes régional et national

La mention Innovation et Complexité bénéficie de fortes compétences locales (internes UTC) favorables à l'inscription des deux spécialités dans le mouvement national (et plus généralement européen et international) concernant la recherche sur les systèmes complexes tant à l'échelle des agents que des systèmes socio-économiques. De ce point de vue, les deux spécialités bénéficieront en profondeur des engagements scientifiques et philosophiques propres au département Technologies et Sciences de l'Homme et à l'unité d'accueil Costech (E.A. 2223) où les approches économiques du complexes, les approches systémiques et interactionnistes ont été largement étudiées.

En outre, une analyse de l'offre de formation nationale et internationale a permis de dégager les éléments suivants :

En ce qui concerne la spécialité UxD :

- En France, nous n'avons pas identifié de formations labellisées UxD ou présentant un programme similaire. Des formations affichent des objectifs proches du projet UxD UTC. Cependant, elles sont caractérisées par une dominante disciplinaire qui légitime et oriente leurs objectifs propres mais ne proposent pas de véritables articulations des disciplines¹.

¹ Formation Ingénieur de l'Ecole Nationale Supérieure de Cognitique, IPB Bordeaux (dimension design peu présente) ; Spécialité Interaction du Master Informatique, Paris Sud (dimension SHS peu présente et design limitée pour l'essentiel au

- Pour la partie internationale, des formations ont des objectifs similaires mais ne partagent pas nécessairement les enjeux pédagogiques / professionnels et le cadrage conceptuels pour lesquels nous avons opté².

En ce qui concerne la spécialité SIC :

- En France, pratiquement aucune spécialité de Master ne se montre en mesure de proposer une formation complète en intelligence stratégique en situation complexe articulant de façon si profonde les approches de sciences humaines et sociales et de sciences de l'ingénieurs (sciences des réseaux pour la veille socio-technique, modélisation en logique floue pour l'évaluation des intangibles ...)
- Quelques MBA ou Masters présentent toutefois dans des pays étrangers en pointe, des options analogues dans leur formation³.

Partenariats académiques régionaux, nationaux et internationaux (existants, en cours de discussion, envisagés).

3- Organisation pédagogique générale

La mention Innovation et Complexité présente une offre de formation originale et complémentaire à celles figurant actuellement à l'UTC. Elle s'adresse aux élèves issus de formations d'ingénieurs de l'UTC⁴, aux étudiants d'autres écoles d'ingénieurs, et aux titulaires d'une licence souhaitant s'orienter vers le management stratégique de l'innovation ou le design d'expérience.

L'économie générale de la mention repose sur l'acquisition de connaissances scientifiques et de principes méthodologiques en début de cursus avec une mutualisation des UE entre les spécialités sur les méthodologies d'analyse et l'atelier projet. Le M1 est donc composé pour un peu moins des deux tiers d'un ensemble de modules communs d'enseignements théoriques, le dernier tiers étant consacré à des enseignements de consolidation des connaissances disciplinaires et de pré-spécialisation selon la spécialité envisagée. En M2, les enseignements sont délivrés au semestre de printemps et est sont précédés du stage. Après une première période de mise en situation pratique en laboratoire ou dans l'industrie à l'occasion du stage programmé à l'automne, les enseignements de printemps ont pour vocation de permettre un retour d'expériences et de préparer l'insertion professionnelle des étudiants selon leur domaine de spécialité.

3.1- Déroulement du cursus

M1- S1- 30 crédits

design d'interface numérique) ; Spécialité ou Parcours IHM, mention Informatique, Toulouse I, UBS ou Metz (dimension SHS peu présente et design limitée pour l'essentiel au design d'interface numérique) ; Spécialités du Master Ingénierie de la Cognition de la Création et des Apprentissages (C2A), Grenoble 2 (très proche dans sa globalité mais de fait éclaté en spécialités) ; Master Design Médias, Technologies, Telecom ParisTech (dimension SHS peu présente et design limitée pour l'essentiel au design d'interface numérique).

² Master Interaction Design (Carnegie Mellon, Chalmers University, The university of Queensland ou Malmö University); Master of Advanced Studies in Interaction Design (SUPSI, Suisse); Master User Experience Design (Rutgers University); Master Human-Technology Interaction (TU Eindhoven); Master Industrial Design (TU Eindhoven).

³ Notamment, le MBA de la Sloan School of Management du MIT <http://mitsloan.mit.edu/mba/program/curriculum.php>

⁴ L'articulation avec le cursus élève ingénieur de l'UTC autorise un cursus en parallèle. En M1, les enseignements sont, par semestre, synchrones de ceux des ingénieurs. Certaines UV ingénieurs étant prévues au parcours du master, les élèves ingénieurs seront incités à anticiper leur inscription au master en privilégiant le choix de ces UV avant leur entrée au master. Cela leur permettant d'alléger leur charge de travail en parallèle. Une première sélection des étudiants pourra donc s'effectuer dès la fin de la première année d'études d'ingénieur (Bac+3).

UE SIC	UE tronc commun	UE UxD
<p>1 UE obligatoire</p> <p>Economie et droit de la propriété industrielle (intellectuelle et artistique) dans une économie basée sur la connaissance (4 crédits)</p>		<p>1 UE obligatoire</p> <p>Technologie et cognition (4 crédits)</p>
<p>UE Optionnelles</p> <p>1 UE parmi 3 à prendre dans les cursus ingénieur (4 crédits)</p>	<p>3 UE de tronc commun (18 crédits) parmi 4</p>	<p>UE Optionnelles</p> <p>1 UE parmi 8 à prendre dans les cursus ingénieur (4 crédits)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Economie industrielle (4 crédits) - Economie politique (4 crédits) - Transfert de technologie et développement (4 crédits) 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la valeur (6 crédits) - Base des systèmes des réseaux (Mention M2S) (6 crédits)⁵ - Atelier d'innovation et éco-conception (6 crédits) - Analyse des situations (UE de méthodologie) (6 crédits) 	<ul style="list-style-type: none"> - Science et débat public (4 crédits) - Sémiotique des contenus (4 crédits) - Théorie des sciences cognitives, computation et énonciation. (4 crédits) - Sociologie cognitive, lien social et techniques (4 crédits) - Réalisation de prototypage (4 crédits) - Réalité virtuelle (6 crédits) - Structure d'un ordinateur (6 crédits) - Algorithmique et Structure de données.
	<p>Langues (4 crédits)</p> <p>Obligatoire</p>	

⁵ - UV mutualisé avec la mention M2S.

M1- S2- 30 crédits

UE SIC	UE tronc commun	UE UxD
1 UE Obligatoire (6 crédits) - Emergence des acteurs innovants en entreprise (5 crédits)- QS01 ⁶	3 UE Obligatoires (12 crédits) - Economie de l'innovation et du numérique (4 crédits) - Science des réseaux (4 crédits) - Marketing de l'innovation (4 crédits)	1 UE Obligatoire (6 crédits) - Design d'expérience (6 crédits) ⁷
UE Optionnelles (12 crédits)		UE Optionnelles (12 crédits)
- Séminaire intensif annuel DD01- Développement durable ou GE90- Organisation, innovation et International (4 crédits) - Coopération transnationale et projet Européen (4 crédits) - Management en entreprise : style de management, construction d'équipes et techniques de travail en groupe (4 crédits)	Langues si pas au niveau B1.	- Initiation au design industriel (4 crédits) - Initiation au design graphique (4 crédits) - Analyse de la qualité perçue des produits de consommation (5 crédits) - Analyse des usages et conception technologique (4 crédits) - Ecriture interactive et multimédia (4 crédits) - Conception et architectures de systèmes numériques et informatiques (6 crédits) - Conception de base de données (6 crédits)

M2- S3- 30 crédits

Stage- 25 crédits

Un rapport de stage : capitalisation de l'expérience en vue de la préparation du semestre suivant.

Rapport : Analyse critique des méthodologies utilisées et des réalisations.

Tutorat - conceptualisation et expérience de Stage – 5 crédits

⁶ - UE mutualisée avec la spécialité Qualité.

⁷ - Discussion en cours pour ouvrir cette UE du master aux élèves ingénieurs.

UE SIC	UE tronc commun	UE UxD
UE obligatoires (5 crédits)	UE obligatoires (15 Ecrédits)	
- Modélisation et exploration du complexe (5 crédits) ⁸ - QS03	- Economie des intangibles (4 crédits) ⁹ - Atelier projet/ expérimentation (6 crédits) - Cycle de conférences (6 crédits) - Langue 4 crédits – validation du B1 (ou preuve du niveau)	
UE Optionnelles (10 crédits)		UE Optionnelles (15 crédits)
- Atelier d'écriture d'articles (5 crédits) - Interaction et Complexité (5 crédits) - Management avancé et stratégies émergentes de l'innovation (MG02) (5 crédits)		- Scénarisation d'expérience (5 crédits) - Atelier d'écriture d'articles (5 crédits) - Interaction et Complexité (5 crédits) - Création de produit, d'activité, d'entreprise (6 crédits)

Utilisation des TICE :

Les étudiants pourront bénéficier tout au long de leur cursus :

- des ressources pédagogiques multimédias au travers de la plateforme TICE de l'UTC (<http://tice.utc.fr>). Cette plateforme permettra la mise en ligne de support de cours, de feuilles d'exercices, de procédures de conduites de projet... En plus d'être perçu comme un outil de réussite pour l'étudiant, elle contribuera à faciliter l'intégration d'étudiants en cours de cursus (entrée au niveau M2), qui pourront très facilement avoir accès aux programmes pédagogiques et ouvrages de référence leur permettant la maîtrise des pré-requis nécessaires. Un premier développement de cette plate-forme peut être visualisée sur www.utc.fr/misce (section « pédagogie »).
- de plate-forme de coopération à distance de type web 2.0 : forum de discussion, wikis (avec Moodle) mais aussi visio-conférence sur Web (outil Elluminate)
- d'un accès à des salles équipées en outils bureautiques afin de satisfaire au travail personnel demandé impliquant l'élaboration de projets tels l'exploitation de données via un tableur (programmation ; traitement de données ; édition de graphiques ; élaboration de macros...) ou encore la conception de mémoires ou de rapports, la recherche de stage....
- d'un accès à des postes informatiques pourvus d'un accès spécifique aux moteurs de recherche et bases de données bibliographiques (Scifinder ; Sciencesdirect ; ACS ; ...) ou dédiées aux représentations scientifiques.
- d'un accès à un outil d'édition de cours (Scenari).
- d'un accès exclusif à des logiciels professionnels de très haut niveaux, en licence Education, liés à des partenariats directs avec des éditeurs spécialisés (Xtractis de la société IntelliTech, PAT-Miroir de la société Cooprex ...) (négociations en cours).

Centre d'innovation :

⁸ - Mutualisation avec la spécialité Qualité.

⁹ - Mutualisation avec la spécialité Qualité.

Un centre d'innovation de grande envergure doit prochainement voir le jour à l'UTC, en prolongement de la phase d'expérimentation arrivant à échéance. Il permettra d'accueillir les enseignements et projets conjoints (université/entreprises). Ce dispositif tout à fait original sera extrêmement pertinent dans le contexte de la mention IC, notamment dans le cadre des activités professionnalisantes du M2S4 des deux spécialités.

3.2- Organisation des stages.

Politique des stages

Les stages constituent un outil essentiel à la formation de l'étudiant. Ils ont vocation à favoriser une compréhension de l'enseignement magistral en situation, de l'intérêt des complémentarités disciplinaires au travers de la conduite de missions/projets répondant à ou contribuant à l'élaboration d'un cahier des charges précis, de l'importance d'une rigueur scientifique tant en amont (élaboration de la démarche) qu'en aval (exécution des tâches, validation de résultats...).

Modalités : Le stage peut se dérouler en laboratoire ou en entreprise, en France ou à l'étranger. Des propositions de stage sont transmises régulièrement aux étudiants au cours du second semestre de M1 par les responsables de la spécialité. La recherche personnelle de stage est évidemment possible et même encouragée. L'étudiant sollicite directement le maître de stage et négocie le projet de stage avec lui.

La mise en place du stage suivra les modalités et règles définies dans le règlement des études du master de l'UTC (calendrier spécifique pour cette mention, convention, suivi, gratification, etc.).

Validation : La validation comporte deux « documents »: un poster et un mémoire de recherche. Le poster servira le jour des soutenances. L'étudiant dispose d'environ 15 minutes pour présenter votre travail devant le jury. La présence du maître de stage est souhaitée. Le mémoire de recherche est un document unique présentant une synthèse et analyse et évaluation du travail réalisé. Des annexes peuvent être associées à la suite.

4- Recrutement, admission, effectifs attendus

4.1- Publics visés

La mention IC vise de façon prioritaire un public en formation initiale provenant de licences disciplinaires classiques (Sciences Cognitives, Sciences de l'Information et de la Communication, Philosophie, Economie, Gestion, Formation en design) ou encore de licences trans-disciplinaires (MASS, Khâgne L ou BL). Des dossiers provenant de formations autres (BTS, DUT, etc.) ou de licences autres (informatique, etc.) pourront être étudiés au cas par cas. En outre, la mention IC accueillera des élèves ingénieurs en M1 et M2 désirant faire un double diplôme. L'ambition internationale de la formation conduira à l'examen de dossiers comportant des diplômes étrangers de niveau équivalent. Une pratique de l'anglais, langue officielle de la formation, sera obligatoire (niveau B2 requis). Certains modules étant enseignés en anglais, un niveau minimum de connaissances en anglais peut être exigé pour l'entrée en M1 et en M2.

4.2- Modalités de recrutement.

Année 1 : L'accès en première année de Master (M1) sera de droit pour tout étudiant provenant d'un établissement Universitaire Français et titulaire d'une Licence (180 crédits) attestant des pré-requis dans les disciplines scientifiques concernées par la formation de Master. Pour les autres étudiants, l'accès se fera sur examen de dossier et attribution de l'équivalence du niveau Licence.

Année 2 : L'année M2 du Master se veut accessible aux étudiants provenant de la première année de la mention IC mais également aux étudiants venant d'autres mentions ou d'autres Masters hors UTC ainsi qu'aux élèves ingénieurs désirant valider les spécialités UxD et SIC en parallèle de leur formation. Cette intégration pourra également être envisagée pour d'autres élèves ingénieurs de 5ème année relevant d'autres établissements avec lesquels une convention spécifique sera passée. Pour ces étudiants en double cursus (ingénieur et master en M2) un ou plusieurs semestres d'études supplémentaires selon leur profil initial et son recouvrement avec le domaine abordé dans la spécialité visée sera requis.

L'accès en seconde année de Master se fera avec justificatif de la validation des deux premiers semestres de Master et impliquera la présentation d'un projet professionnel. Une commission de recrutement constituée du responsable de la mention et des responsables de spécialités, élargie éventuellement à des membres de l'équipe pédagogique (enseignants, professionnels), se prononcera sur l'admission en seconde année de Master au vu de la réussite antérieure de l'étudiant et de son projet de formation. Des entretiens individualisés pourront être mis en place afin de juger de la cohérence de l'ensemble du parcours dans le cas d'étudiants provenant d'autres mentions du domaine. L'accès en année M2 pour les étudiants attestant d'une formation à Bac+4 ou supérieure, différente d'une formation Master, se fera sur examen de dossier et attribution de l'équivalence de niveau M1.

4.3- Effectifs attendus

La question des effectifs reste la préoccupation majeure de notre projet de mention, et en particulier notre potentiel à mettre en place un flux M1 suffisant et constant. Considérant l'amplitude conséquente du bassin de recrutement que nous visons et l'interdisciplinarité des projets de spécialités, l'enjeu tient surtout à notre stratégie de communication pour rendre visible et explicite des projets de formation nouveaux.

Les partenariats en cours ou prévus devraient également contribuer à alimenter le M1 en élèves d'origines variées (partenariat ESAD, TU Eindhoven, ENSCI). Une ouverture à l'international avec des enseignements en anglais en M2 sont également susceptibles de mobiliser des étudiants français ou étrangers. Il conviendra donc aussi de valoriser cette dimension (notamment via notre implantation à Shanghai) qui pourra constituer un élément d'attractivité.

Les deux spécialités ont vocation à recruter des élèves ingénieurs de l'UTC. L'admission des étudiants est établie suivant les principes généraux des Masters de l'UTC : pour une entrée en 1ère année (M1), un diplôme BAC + 3 ou licence (180 crédits) en adéquation avec la finalité de la formation est requis ; pour une entrée en 2ème année (M2), un niveau Licence + 60 crédits ou un diplôme équivalent (240 crédits) en adéquation avec les métiers visés par la mention sont recevables.

En **formation initiale**, les étudiants doivent être titulaires d'une licence (ou équivalent) dans les domaines :

- STS : informatique, design en particulier
- DEG : économie, gestion en particulier
- SHS : MASS, sciences de la cognition, Sciences de l'Information et de la Communication, Philosophie, sociologie

Les candidats non-titulaires des niveaux officiels requis pourront accéder au M1 ou M2 par le processus réglementé de la Validation des Acquis Professionnels (VAP) ou d'Expérience (VAE).

En ce qui concerne les effectifs, nous avons révisé, au vu de l'expérience passé, les objectifs présentés lors du précédent quadriennal :

- M1 : 15 (30 à terme)
- M2 : 20 (40 à terme)¹⁰

Poursuite d'études :

Les étudiants titulaires du Master «Sciences, Technologie et Santé» mention «Innovation et Complexité» pourront en accord avec leur projet professionnel soit intégrer le milieu industriel et/ou des services soit poursuivre leur formation en intégrant une école Doctorale relevant de l'UTC (au sein des champs disciplinaires: 1) technologies cognitives, management de l'innovation et systèmes complexes, 2) génie des procédés industriels et développement durable, ou 3) technologies de l'information et des systèmes) ou d'un autre établissement public de formation, le travail de thèse pouvant quant à lui être réalisé ou non en partenariat avec l'industrie.

5- Débouchés

La formation proposée par la mention IC prépare les étudiants à intégrer:

- Départements R&D des grands groupes industriels et de services
- Services publics
- SSII, constructeurs de matériels informatique
- Jeunes pousses (Start up)
- Sociétés de consultants
- Secteur libéral

Suivant la spécialité suivie par l'étudiant, des métiers spécifiques sont visés :

Spécialité UxD : user experience designer, interaction designer

Spécialité MISCE : analyste en stratégie techno-économique, manager ou consultant en ingénierie économique.

Les débouchés seront plus amplement détaillés dans les paragraphes relatifs à la description des spécialités de la mention, ci-dessous.

6- Equipe pédagogique

Pour la mention :

Nom	Grade/Domaine/Équipe	Thèmes de recherche en rapport avec la spécialité
Anne Guénand	ECC- ROBERVAL	Design participatif
Bruno Bachimont	ECC – HDR / 27 et 71eme HEUDIASYC /ICI	Contenus numériques Ingénierie ontologique
Bruno Ramond	ECC - Dept. GSM	Conception coopérative
Charles Lenay	PU / 72eme- COSTECH /CRED	Suppléance perceptive Interaction tactile

¹⁰ En projetant les chiffres réalisées sur les anciennes spécialités à l'origine de ce projet on peut s'attendre à une quinzaine d'étudiants en M1 et plus d'une vingtaine en M2 pour la première année 2012. Cependant, suite à la mise en place des coopérations en cours avec d'autres établissements (ESAD, TU, ENSCI), et au déploiement une communication importante sur cette formation et comptant sur son attractivité du fait de son originalité et de sa pertinence on peut espérer d'ici 2 à 3 ans une trentaine d'étudiants en M1 et une quarantaine en M2.

Domitile Lourdeaux	MCU / 27eme HEUDIASYC /ICI	Environnements virtuels pour la formation
Erwan Dupont	ECC- Dept GSM	Mécatronique - Capteurs visuels Automatique – Informatique embarquée
Flore Vallet	ECC - ROBERVAL	Eco-innovation/Eco-design
François Sebbah	MCU-HDR / 17eme COSTECH /CRED	Philosophie des techniques, phénoménologie
Franck Ghitalla	MCF/71e COSTECH/CRI	Cartographie du web, analyse des réseaux
Frédéric Huet	MCU – COSTECH/CRI	Stratégie et management de l'innovation
Indira Thouvenin	ECC-HDR / 27eme HEUDIASYC /ICI	Environnements Virtuels Informés (EVI), interaction 3D
Laurence Monnoyer-Smith	PU / 71eme COSTECH /EPIN (Directrice)	Pratiques participatives en ligne, débat public, usages des TIC
Martin Morgeneuyer	Directeur des relations internationales/Biologiste	Technologies émergentes et projets européens
Michael Vicente	MCU – COSTECH/CRI	Sociologie des professions dans l'industrie informatique
Nathalie Darene	ECC- COSTECH/CRI	Gestion de projet – Sociologie industrielle
Olivier Gapenne	PU / 16eme COSTECH /CRED	Interaction haptique Apprentissage Expérimentation
Pascal Alberti	ECC – COSTECH/CRI	Management de l'innovation et le la technologie
Pascal Jollivet	MCU / 5 ^e COSTECH/CRI	Innovation et économie du numérique
Stéphane Crozat	ECC Unité d'Innovation ICS	Ingénierie des systèmes documentaires
Serge Bouchardon	MCF/71 ^e COSTECH/EPIN	Ecriture numérique- sémiotique- conception de sites web
Barbara Olsewska	MCF/71 ^e COSTECH/EPIN	Sociologie des usages/ méthodologie de l'observation
Thierry Gidel	ECC – COSTECH/CRI	Management de portefeuille de projet
Yann Moulrier- Boutang	PU / 5 ^e COSTECH/CRI	Mondialisation, stratégie et propriété intellectuelle, capitalisme cognitif
Zyed Zalila	ECC – COSTECH/CRI	Mathématiques du Flou

Intervenants professionnels

Nom	Statut	Unités d'enseignement
Marc Van Barnenveld	Designer indépendant	Design prospectif (M1)
Soizick Berthelot	Ergonome indépendant	Atelier projet (M2)
Nicolas Louis Duclos	Consultant indépendant en stratégie et PAST	Management, 3ème ère de la gouvernance
Az'Eddine Benani	Consultant indépendant et stratégie et PAST	Management, International
Alain Lepage	Expert independant et PAST	Management de projet en complexité

Intervenants extérieurs

Nom	Statut	Unités d'enseignement
-----	--------	-----------------------

Olivier Cornet	ESAD Amiens	Design d'expérience
Olivier Bréchon	ESAD Amiens	Design d'expérience
Mathieu Jacomy	Science Po MediaLab	Science des réseaux

7- Partenariats académiques régionaux, nationaux et internationaux

7.1- Partenariats régionaux et nationaux

Des partenariats sont en cours d'élaboration entre la mention IC (spécialité UxD¹¹) et l'Ecole Supérieure d'Art et de Design d'Amiens (ESAD) et avec l'Ecole Nationale Supérieure de Création et de Design (ENSCI).

Les discussions avec l'ESAD sont bien avancées et ont pour objectif d'offrir aux élèves de l'UTC une ouverture vers les activités de création et de conception artistique. A l'inverse, les élèves de l'ESAD pourraient bénéficier du savoir-faire de l'UTC en matière de développement et d'ingénierie du design. Un premier accord doit se finaliser par la signature d'une convention de partenariat entre les deux établissements en vue de la mise en place d'un double diplôme ESAD/Master UTC qui devrait être finalisé d'ici 2013. Un cursus personnalisé sera proposé aux étudiants qui souhaiteraient réaliser une spécialisation dans l'un des deux établissements, composé d'enseignements et d'ateliers sur l'un des deux sites.

Des discussions sont également en cours avec l'Ecole Centrale d'Electronique située à Paris et avec l'Ecole Nationale Supérieure de Cognitique située à Bordeaux pour la spécialité UxD, et avec le Master « Approche interdisciplinaire du vivant » de l'Université Paris-Descartes (tout particulièrement le cursus Approche interdisciplinaire du web) piloté par François Taddéi (voir annexe) pour la spécialité SIC.

Enfin, des discussions ont été entamées avec l'Ecole Nationale Supérieure de Création Industrielle (ENSCI). La direction montre un intérêt tout particulier pour nos compétences en matière de cartographie du web, d'analyse des réseaux et d'éco-conception collaborative. Les modalités du partenariat restent à établir selon la politique d'établissement de l'ENSCI qui est en cours d'évolution.

7.2- Partenariats et échanges internationaux

La dimension internationale constitue un point clef de la mention IC. Et pour favoriser sa mise en place, les deux spécialités proposeront, sur le principe du volontariat, des UV en anglais de façon à favoriser l'accueil d'étudiants européens notamment (3 UEs sont déjà proposées en anglais depuis septembre 2010 dans le parcours actuel Misce/future spécialité SIC).

La spécialité UxD est d'ores et déjà impliquée dans un Intensive Program Erasmus centré design qui accueille annuellement 80 à 100 étudiants à Courtrai sur une durée de 15 jours. Ce programme vient d'être renouvelé par la commission européenne.

Par ailleurs, la spécialité UxD continuera à bénéficier du partenariat de l'UTC avec le CIT (Chiba Institute of Technology) qui permet une coopération en enseignement et recherche sur le thème de la perception de l'innovation comparée en France et au Japon. Le CIT accueillera des étudiants de la spécialité UxD, et réciproquement les étudiants du CIT seront accueillis en stage à l'UTC.

¹¹ Ces partenariats bénéficieront néanmoins également à la spécialité SIC puisque certains enseignements réalisés avec l'ESAD relèvent du tronc commun de la mention.

Deux partenariats sont par ailleurs en cours de discussion et sont très avancés :

- avec l'Université de Technologie d'Eindhoven (TU/e- Pays Bas) qui abrite des formations en design d'interaction très complémentaires d'UxD et avec laquelle des projets de recherche communs sont menés depuis plusieurs années. L'objectif d'une signature de convention d'échange d'étudiants est arrêté et devrait intervenir avant l'automne 2012. Les échanges se réaliseront sur la base d'un semestre sur place sur proposition de projets, en S2 ou en S4.
- avec l'Université Nicolas Copernic de Torun (Pologne) qui héberge un cursus Erasmus relatif aux sciences cognitives et qui présente de nombreux intérêts sur le plan de la recherche.

La spécialité SIC du Master sera également fortement ouverte sur l'international, notamment vers l'Europe. Le *European Master in Management of Innovation and Technology* (EMIT), qui met en partenariat le Master de l'UTC avec ceux de 4 universités Européennes (convention d'établissement signée), permettra de faire intervenir en langue anglaise des enseignants de ces Masters partenaires dans des disciplines comme le management de l'innovation et de la technologie, le design global des produits et services, la conduite du changement et le management interculturel. Les partenaires actuels du réseau sont : Université de Technologie de Compiègne (FR), Université de Strathclyde (UK), Université de Technologie de Hambourg (D), Université de Aalborg (DK).

Les échanges concernent à la fois les étudiants qui effectuent au moins 1 semestre d'étude à l'étranger, et les enseignants – chercheurs qui effectuent des interventions de Une semaine ou deux semaines de formation dans l'université partenaire.

Des accords de partenariats ciblés, bilatéraux, permettant la venue d'étudiants étrangers dans notre formation, dans le cadre de programme ERASMUS, sont assurés.

L'Université de St Petersburg (Russie) constituera également un partenaire (convention spécifique signée, voir pièce jointe), au niveau d'échanges d'étudiants, comme d'enseignants chercheurs. Le cursus prévu impliquera que l'un des semestres du Master se déroule dans une université et/ou organisation autre que l'UTC, à l'étranger (formation ou stage professionnel).

L'Université de Shanghai, avec laquelle l'UTC et l'un des co-responsables de la spécialité ont déjà noué des liens privilégiés (faculté commune UTSEUS, invitations en séjour longs) est également intéressée par une coopération, au niveau des étudiants comme des enseignants-chercheurs. La création, en 2011, d'un laboratoire de recherche commun (ComplexCity) et le développement des bourses chinoise CSC (Master + thèse) à l'UTC devrait être favorables.

Enfin, une négociation avec l'Universidade Federal do Paraná (Curitiba, Brésil) est en cours pour un partenariat spécifique (en complément de la convention cadre signée entre les deux universités) entre la spécialité de Master SIC et un Master international en création (échange d'étudiants, d'enseignants-chercheurs ...). Cette insertion à l'international sera formalisée par la signature d'accord d'échanges et d'équivalence bilatéraux sur la base du projet de la mention IC.

Dans le cas où l'étudiant effectuera au moins un semestre d'enseignement dans un établissement étranger, ce dernier sera évalué en fonction des modalités de contrôle des connaissances propres à l'établissement. La prise en compte de cette validation au niveau diplômant Master se limitera aux nombres de crédits correspondant. Le stage sera évalué en deuxième année de Master (M2) sous forme d'un mémoire et d'une soutenance orale au sein de l'établissement partenaire ainsi que par un jury propre à la mention IC. L'évaluation du stage par l'encadrant de l'établissement partenaire sera prise en considération.

8 – Spécialité « User eXperience Design » (UxD)

8.1- Objectifs scientifiques et professionnels de la spécialité.

La spécialité UxD (User eXperience Design) s'inscrit dans le projet du master UTC dont le domaine principal est Sciences, Technologies, Santé et articule ce domaine principal avec celui des SHS. Cette spécialité appartient à la mention Innovation et Complexité au côté de la spécialité SIC (Stratégie de l'Innovation en situation Complexe). La spécialité User eXperience Design, en référence au label international désignant ce domaine, croise des compétences issues des domaines du design, de l'informatique et des sciences humaines de façon à former des spécialistes de la conception centrée sur l'Homme, maîtrisant le processus de conception et de réalisation de produits et services technologiques innovants.

La spécialité s'adresse aux étudiants en design, en informatique et en sciences humaines désireux de mener des projets anticipatoires centrés sur l'interaction humain/monde à travers la mobilisation de la technologie. Une des spécificités de la spécialité UxD est d'offrir un terrain fertile d'émergence des idées et d'accompagner chaque idée depuis la preuve du concept jusqu'au démonstrateur fonctionnel. Compte tenu de ce croisement singulier, la spécialité UxD propose une formation distincte des filières « ingénieurs » proposées à l'UTC et peut donc constituer une formation attractive pour un ingénieur souhaitant compléter et enrichir sa formation. Par ailleurs, l'ouverture significative de cette formation aux Sciences Humaines et Sociales (notamment Sciences et Technologies Cognitives, Sociologie, Sciences de l'Information et de la Communication, Sociologie) et au Design devrait contribuer à élargir le bassin de recrutement des étudiants au niveau L3 et, par là, à accroître la diversité des étudiants de l'UTC.

Nous posons que le croisement des sciences humaines, de l'informatique et du design peut prétendre à la conception de dispositifs innovants et garantir une meilleure acceptabilité d'une innovation par le grand public. Si l'on dresse un bilan des dernières années, la demande industrielle qui nous parvient porte sur des problématiques d'anticipation souvent générées par le croisement d'innovations technologiques et de nouveaux scénarios d'usage et/ou de nouveaux comportements. Bien que de façon non exclusive, le projet de formation UxD de l'UTC se focalisera sur la conception de situations/contextes où sont produits des activités de communication, collaboration, délibération, décision, coopération au sein de collectifs multi-agents hétérogènes (humains, robots autonomes, personnages virtuels, meubles augmentés, systèmes d'information et de décision, dispositifs, etc.).

Le projet est donc de concevoir des situations où l'expérience humaine est aux prises avec la complexité des environnements techniques et sociaux contemporains et où cette même expérience est susceptible d'évolution vers de nouveaux régimes cognitifs. Il conviendra en outre d'être sensible aux évolutions des technologies mêmes avec lesquelles l'interaction est entretenue. Le projet doit affirmer qu'il est ni « technocentré », ni « anthropocentré » mais centré « interaction ou constitution ». En ce sens, la formation se réfèrera explicitement d'une part au paradigme de l'enaction (et plus largement aux postures constructivistes et interactionnistes) pour problématiser l'expérience en constitution et d'autre part à la philosophie de la technique pour en stipuler la dimension artificielle et distribuée. L'évolution (genèse, appropriation, apprentissage) de l'expérience individuelle/collective et du comportement des automates sera pensée à partir du concept d'interaction/relation (et donc d'émergence/immersion).

Le design sera mobilisé comme démarche de conception visant la mise en œuvre et l'évaluation de projets exploratoires. Le design en tant que démarche générale permettant l'exploration des possibles intégrera donc à la fois des outils conceptuels cités plus haut, des méthodologies permettant de mener cette exploration (et d'en analyser le déploiement) et des outils de prototypage (mécatronique, informatique) permettant la concrétisation et la mise à l'épreuve des propositions/hypothèses via des cycles courts.

Enfin, qu'elles s'opèrent avec ou via un artefact, les interactions, objet d'étude et de conception, ne seront pas limitées aux applications numériques même s'il conviendra d'en apprécier l'importance et

le rôle constitutif dans les formes de l'interaction et de la rationalité engagées. Les contextes de la réalité mixte, augmentée, l'intelligence ambiante seront privilégiées (les interfaces tangibles, la matérialité, le corps auront une place particulière). De ce point de vue, le triptyque capteur/électronique-logiciel/actionneur (en boucle) associé à un humain ou à un collectif sera central. Les interactions (et leur conception) avec les environnements numériques seront donc convoquées au titre de leur rôle constitutif de l'expérience notamment à des fins de simulation

Il s'agit de développer *une approche originale de l'innovation de produits et services*, c'est-à-dire de posséder cette double compétence à la fois créative et analytique, pour l'émergence d'alternatives crédibles et de concepts innovants, en articulant des développements techniques et des analyses d'usages au sein de boucles d'itérations courtes permettant d'optimiser le processus de conception et l'appropriation (et l'usage) de technologies innovantes (e.g. actionneurs, senseurs, interface de navigation ou de commande) dans les contextes par exemple de la spatialisation d'information ou de la communication mobile ou de la domotique.

8.2- Débouchés professionnels

Le programme proposé forme des spécialistes en design d'expérience et en design d'interaction qui seront en mesure de:

- concevoir et/ou diriger des projets scientifiques et techniques concernant l'interaction personne(s)-système(s) dans des domaines divers (formation, transport, services, santé, télécommunication...)
- poursuivre des études de doctorat dans les domaines mentionnés.
- être capable de concevoir et développer des technologies pour l'interaction, analyser des activités humaines instrumentées, conduire des projets multi-compétences, discuter et orienter les projets de conception.

Exemples de missions :

- Développement de produits et services innovants pour un contexte social identifié
- Développement de méthodologies visant à définir de nouveaux objets et de nouveaux services dans le cadre de problématiques anticipatoires
- Développement de protocoles d'utilisabilité de nouveaux outils ou systèmes
- Développement d'un projet de simulation utilisant la réalité virtuelle dans un groupe automobile ou dans l'administration
- Développement de systèmes d'aide à la conception et à l'usage de produits innovants

Savoirs :

- Aspects techniques de l'interaction (dialogue personnes-systèmes, technologies cognitives, multimodalité, CSCW, réalité virtuelle/mixte/augmentée, interface nomade, ubiquitaire, tangible)
- Aspects humains (analyse des processus, ergonomie cognitive, sociologie des organisations, utilisabilité, sociologie des usages, analyse de données, approche enactive, cognition augmentée, située, distribuée)
- Aspects management et marketing

Savoirs faire :

- Analyser, formaliser et prédire les formes de l'expérience interactive instrumentée en particulier dans les contextes collectifs

- Conduire un processus de conception jusqu'au démonstrateur impliquant la maîtrise d'outils informatiques et mécatroniques pour le prototypage

Savoir être :

- être à la hauteur des problèmes, de leur complexité et interdisciplinarité, et non les réduire à l'état de l'art des solutions ;
- être ouvert aux pratiques et cultures scientifiques et techniques mobilisées dans les domaines du design d'expérience ou d'interaction.

8.3- Organisation en termes d'UE et de crédits européens.

La formation se déroule sur deux ans en présentiel à l'Université de Technologie de Compiègne (rentrée en septembre). Chaque étudiant devra obtenir (en principe sur 2 années) au minimum 120 crédits.

De façon plus précise :

- Au cours du M1S1, les étudiants auront à valider 3 UE de tronc commun de mention (18 crédits), 1 UE obligatoire de la spécialité (4 crédits) et 1 UE optionnelle (4 crédits) ainsi qu'une UE de langue.
- Au cours du M1S2, les étudiants auront à valider 3 UEs obligatoires (12 crédits) de tronc commun, 1 UE obligatoire de spécialité (6 crédits), et 3 UE optionnelles de spécialité (12 crédits).
- 1 stage de 15 jours dans le cadre d'un Intensive Program Erasmus à Courtrai (3 crédits) pendant l'intersemestre.
- Au cours du M2S3, les étudiants auront à valider leur stage (25 crédits) et leur tutorat (5 crédits).
- Au cours du M2S4, les étudiants auront à valider 3 UEs de tronc commun (15 crédits) et 3 UEs de spécialité, orientées projet/métiers.

8.4- Descriptif des UE, des modalités pédagogiques (CM, TD, TP, projet, stages, etc.) et des intervenants.

Pour faciliter la lecture, nous proposons une description des UE de tronc commun puis une description des UE de la spécialité. Les UE de tronc commun ne seront donc pas représentées dans la spécialité SIC.

UE de tronc commun

UE- Méthodologie et analyse de la valeur (6 crédits) Nicolas Salzmann

L'analyse de la valeur est une méthode de conception ou de re-conception qui s'applique aux produits, services, processus et organisations. Elle est fondée sur l'analyse fonctionnelle, qui permet de questionner en profondeur les objets étudiés, afin, selon les objectifs, de les optimiser ou d'innover.

UE- Base des systèmes des réseaux (Mention M2S) (6 crédits), Abdelmadjid Bouabdallah et Jean-Marc Bérenguier

Cette UV présente les architectures et technologies des réseaux Informatique. Après avoir présenté les principes de l'architecture des réseaux, nous présenterons les protocoles d'Internet, ensuite, nous

aborderons les technologies réseaux locaux, réseaux locaux sans fil, interconnexion de réseaux, VLANs.

UE- Atelier d'innovation et éco-conception (6 crédits), Anne Guénand et Flore Valet

Poser une problématique de conception et d'innovation, en décrivant les enjeux des différents acteurs, notamment vis à vis des interactions socio-techniques et environnementales.

UE- Analyse des situations (UE de méthodologie) (6 crédits), Barbara Olsewska

A partir des projets développés en Atelier d'éco-conception, présenter les méthodologies d'analyse de situation susceptibles de fournir des éléments pour un cahier des charges de conception.

UE- Economie et gestion de l'innovation et du numérique (4 crédits), Pascal Jollivet-Courtois

A l'heure de l'économie fondée sur la connaissance et des technologies numériques, la compétitivité durable des entreprises et des nations exige la génération d'un flux permanent d'innovations de produits et de process, mais aussi servicielles et socio-organisationnelles. L'UE présentera comment fonder une compétitivité par l'innovation et la coopération en réseaux.

UE- Science des réseaux. Technologies pour la documentation et l'indexation dans l'hypermédia (IC05) (4 crédits), Franck Ghitalla

L'UE dresse un panorama des techniques classiques d'analyse et d'indexation et aborde les nouvelles formalisations dans l'hypermédia, notamment le TALN, XML et les normes MPEG.

UE- Management et Marketing de l'innovation (4 crédits), Nathalie Darène

Comment repérer et caractériser dans l'environnement les opportunités nouvelles ? Comment évaluer le potentiel d'un projet innovant ? Y a-t'il un marché ? S'inscrit-il dans votre stratégie ? Quels seraient vos futurs clients ? Vous entamerez une démarche à travers un cas réel pour passer de l'analyse de l'environnement à une décision de lancement sur le marché.

UE- Economie des intangibles (4 crédits)¹², Yann Moulier-Boutang

Seront analysées les tendances les plus récentes de la valeur financière des entreprises. On examinera des conséquences comptables et stratégiques de la montée des immatériels ou intangibles.

UE- Atelier projet/ expérimentation (6 crédits), Anne Guénand, Olivier Gapenne

Atelier approfondi d'innovation mobilisant la recherche créative orientée expérience, processus itératif, design participatif, développement de démonstrateurs, tangibilité, argumentaire d'aide à la décision.

UE- Cycle de conférences (6 crédits), Yann Moulier-Boutang

De retour de stage, les étudiants vont déterminer avec l'enseignant une série de thématiques, qu'elles relèvent du domaine de la conception, de la technologie ou encore de champ professionnels sur lesquels ils souhaitent avoir plus d'informations en vue de leur insertion professionnelle future.

UE de spécialité

UE- Technologie et cognition (4 crédits) Charles Lenay

Comment les dispositifs techniques transforment nos façons d'agir et d'interagir, en même temps que nos façons de penser et de percevoir.

UE- Science et débat public. Science et Débat Public (4 crédits), Laurence Monnoyer-Smith

¹² - Mutualisation avec QS02.

Les sciences et technologies font aujourd'hui l'objet de procédures de concertation et de débats publics. L'UE revient sur les enjeux sociétaux du partage du savoir et détaille les procédures de concertation existantes, les dispositifs techniques qui structurent les débats publics et les plateformes de débat public.

UE- Sémiotique des contenus (4 crédits), Virginie Julliard

Comment se construit le sens ? Quelle place le numérique occupe t'il dans ce processus ? A travers l'analyse d'objets variés, on se donne pour objectif une lecture critique des messages et une meilleure appréhension de nos pratiques symboliques.

UE- Théorie des sciences cognitives : computation et enaction (4 crédits), Pierre Steiner

Introduction aux sciences cognitives, à partir d'un arrière plan philosophique (problème des rapports entre matière et pensée) et d'exemples de réalisations concrètes en psychologie, linguistique, intelligence artificielle et neurosciences, les deux principales théories actuelles de la cognition sont présentées ; la computation et l'enaction.

UE- Sociologie cognitive, lien social et techniques (4 crédits), Véronique Havelange

Comment des individus aux compétences variées peuvent-ils au quotidien produire ensemble les structures et organisations sociales qui sont en même temps les conditions de possibilité de leurs activités? Comment cette circularité est-elle médiatisée? Le cours étudie les modalités par lesquelles les objets et dispositifs techniques interviennent dans la constitution des structures et organisations sociales, des activités des sujets et du lien social.

UE- Réalisation de prototypage (4 crédits), Thomas Boulanger

L'objectif est d'initier les étudiants aux différentes techniques de prototypage utilisées dans le processus de conception et de développement de produits.

UE- Réalité virtuelle (6 crédits), Indira Thouvenin

Cette UV permet d'aborder les bases de la réalité virtuelle et ses applications industrielles. Les projets seront réalisés sur la plate forme HIP3E: écran stéréoscopique, capteurs infra rouges, cyberglove, retour sonore. Voir trophée Laval Virtual 2010 obtenu par les étudiants de RV01.

UE- Structure d'un calculateur (6 crédits), Mohamed SHAWKY

L'objectif est de comprendre l'architecture matérielle des supports de traitement de données. Comment choisir le système de traitement : simple logique programmable câblée, jusqu'aux solutions avec un microprocesseur et ses interfaces. Le succès des performances de la famille Pentium sera décrypté.

UE- Algorithmique et Structure de données (6 crédits), Aziz Moukrim

Présentation des structures de données de base en informatique ainsi que des algorithmes qui les manipulent; gestion de fichiers.

UE- Design d'expérience (6 crédits), Anne Guénand, Olivier Bréchon, Olivier Cornet

Découvrir et pratiquer le design de produits en partant de l'expérience. Co-crée le désir d'une expérience à vivre et le produit qui en supporte les possibilités de réalisation. Inventer les fonctions du produit, diversifier les actions qui les contrôlent en s'impliquant dans l'exploration des possibles. Avoir la possibilité d'exposer son travail.

UE – Initiation au design industriel (4 crédits), Flore Vallet

Introduction au design industriel ; comprendre les métiers du design de produits ; découvrir une activité professionnelle de conception.

UE- Initiation au design graphique (4 crédits), Christophe Harbonnier

Découvrir et comprendre le design graphique. Initiation aux pratiques plastiques et graphiques : comment l'information est traitée par des moyens graphiques. On y étudie et réalise des formes bi-dimensionnelles (icônes et scripto-verbal) créées et combinées entre elles.

UE – Analyse de la qualité perçue des produits de consommation (5 crédits) Anne Guénand

Découvrir et comprendre les facteurs qui structurent les préférences des consommateurs, afin d'être capable d'intégrer ces résultats en conception et d'argumenter ses propositions de design de produits.

UE- Analyse des usages et conception technologique (4 crédits), Barbara Olsewska

Le cours aborde les enjeux sociaux des technologies de l'information et de la communication dans différents contextes de la vie quotidienne. Il montre comment l'étude des activités et des interactions sociales permet de re-diriger ou d'améliorer la conception technologique, de transformer et d'innover des dispositifs techniques.

UE – Ecriture interactive et multimédia (4 crédits), Serge Bouchardon

Dans quelle mesure les caractéristiques du support numérique et multimédia peuvent-elles générer de nouvelles formes d'écriture ? Que deviennent les statuts de l'auteur et du lecteur sur un support d'inscription dynamique ? Comment écrire pour ce support en exploitant pleinement sa dimension multimédia ? Quels seront les modes de narration de demain ?

UE– Conception et architectures de systèmes numériques et informatiques (6 crédits) Mohamed SHAWKY

Acquérir des connaissances sur les techniques d'optimisation d'un algorithme pour l'"intégrer" sur un hardware donné.

UE- Conception de base de données (6 crédits) Stéphane Crozat

Maîtriser la conception de bases de données relationnelles et relationnelles-objets. Cette maîtrise reposera sur des compétences méthodologiques de modélisation conceptuelle et logique, ainsi que sur des compétences technologiques de mise en œuvre au sein de SGBD typiques et à travers les langages couramment utilisés en BD.

UE- Scénarisation d'expérience (5 crédits)

À partir des expériences précédemment vécues (projets, stage) et de la réalisation de nouveaux dispositifs, il s'agira de produire une description fine de l'expérience individuelle et collective, telle qu'elle est enrichie par les contextes, les histoires et les outils. Réalisation pratique et phénoménologie expérimentale.

UE- Atelier d'écriture d'articles (5 crédits), Laurence Monnoyer-Smith

Initiation à la production d'article scientifique : place du rôle de la publication dans la production scientifique. À partir de l'expérience du stage, problématiser et proposer un questionnement de recherche, travail collaboratif d'écriture d'article scientifique.

UE- Interaction et Complexité (5 crédits), Indira Thouvenin, Domitile Lourdeaux

Comprendre les enjeux de l'intégration des résultats de recherche des sciences cognitives pour les modèles informatiques (environnements virtuels, robotique,...) et concevoir des environnements où sont produites des activités de communication, collaboration, délibération, décision, coopération au

sein de collectifs hétérogènes (humains, robots ou personnages virtuels autonomes, personnages virtuels, objets informés).

UE- Création de produit, d'activité, d'entreprise (6 crédits) Joseph Orlinski

Permettre aux étudiants de développer une idée personnelle de produits ou de service ou d'accompagner des créateurs de produits et d'entreprises sur des points spécifiques, négociés avec le (futur) chef d'entreprise de l'UTC ou de partenaires de l'UTC (par exemple les Plates Formes d'Initiatives Locales, Picardie Entreprendre,...).

8.5- Aspects formation à et par la recherche.

La spécialité UxD fait appel à des enseignants-chercheurs appartenant essentiellement à trois laboratoires de l'UTC : COSTECH (EA 2223), HEUDIASYC (UMR 7253) et ROBERVAL (UMR 7337). Il faut noter, cela est crucial, que les enseignants mobilisés dans le cadre du projet de formation UxD ont élaboré des terrains de recherches communs fruits d'une coopération en recherche de longue date notamment au travers de PPF. Certains enseignements pourront être assurés par des enseignants-chercheurs des universités françaises et étrangères partenaires (voir partenariats nationaux et internationaux). De même, les étudiants pourront être accueillis dans les équipes de recherche des partenaires dans le cadre de leur stage M2 notamment.

Les étudiants sont intégrés dans les différentes structures de recherche qui soutiennent les activités d'enseignement et encadrent les contenus et les travaux menés et s'articulent selon les niveaux suivants:

- « équipes de recherche » alimentant les contenus de la formation par suite de programmes de recherche servant de référentiels
- « projet » partenariaux fournissant un terrain concret
- « communauté » de recherche dégageant les problèmes pertinents et porteurs à un moment donné garantissant le contenu technologique, scientifique et conceptuel

Les enseignants-chercheurs du projet de la spécialité UxD sont impliqués dans un certain nombre de programmes de recherche régionaux et nationaux au sein desquels les étudiants peuvent être impliqués :

- Ecoute, projet RIAM (Innovation et Recherche audiovisuelle et multimédia), Instrumentation de l'écoute musicale
- V3S, projet ANR/RNTL, Virtual Reality for Safe Seveso Substractors
- Perf-RV2, Plateforme française sur la réalité virtuelle : l'humain virtuel au travail dans l'usine numérique
- Intertact, portail internet d'interaction tactile. Projet régional Picardie.

9 – Spécialité Stratégie de l'Innovation en situation Complexe (SIC)

Cette section décrit une proposition de *création* de spécialité de Master (développant un parcours existant) au sein de la nouvelle mention IC, sur la stratégie et le management de processus d'innovation et la valorisation des intangibles, dans un environnement marqué par une complexité eco-systémique. Cette proposition de spécialité dénommée «stratégie de l'innovation en situation complexe» (SIC) constitue la deuxième phase de la réalisation du projet SIC, dans le prolongement de la phase 1 ayant consisté en l'ouverture dès septembre 2010 d'un *parcours* Stratégie-Qualité (Misce) au sein d'une spécialité existante, le Master Management de la Qualité (MQ).

9.1- Objectifs scientifiques et professionnels de la spécialité.

Motivations scientifiques et professionnelles

L'économie de la triade (Europe, USA, Japon) connaît une mutation marquée sur le terrain technique, professionnel et concurrentiel. Une incertitude forte pèse sur la carrière des ingénieurs et cadres de l'industrie et des services. Ces effets sont ressentis par les acteurs qui mettent en œuvre des processus de réalisation de produits et de services. Il est nécessaire de comprendre les mécanismes et la puissance de la transformation en cours pour décrire, accompagner, orienter, et modéliser ce mouvement.

La capacité de réagir à ces transformations fait partie d'un halo de compétence qui déborde la compétence technique ingénierale ou strictement professionnalisant du cadre. La formation dispensée dans le Master de spécialité SIC se veut de haut niveau au sens où la connaissance de l'évolution des besoins des entreprises en personnel hautement qualifié est replacée dans son cadre dynamique d'interactions dans les systèmes socio-techniques et économiques complexes, visant au développement d'une intelligence stratégique du complexe.

Les connaissances apportées à des étudiants disposant d'une solide base technique permettent de dépasser le stade de la simple culture générale en sciences humaines pour comprendre l'environnement de travail. Elles lui permettent d'intégrer les *compétences d'ingénieur et de stratège*. Il ne s'agit pas simplement d'une double compétence, comme celle offerte à un ingénieur disposant d'un MBA, ou d'un diplômé d'Ecole de Commerce disposant d'un Master en technologie. Il s'agit bien plus d'une nouvelle compétence hybride élaborée pour répondre à un besoin émergent en entreprise, d'un nouveau métier métissant les compétences de ingénieurs en conception et développement d'une part, et des économistes et gestionnaires en compréhension globale des mutations et mise en œuvre de stratégie de valorisation d'autre part . Les contenus de formation sont en effet conçus pour intégrer en même temps les compétences nécessaires à l'appréhension globale des éléments fluctuants de l'économie et les leviers opérationnels qui se trouvent au cœur des processus quotidiens de réalisation de valeur ajoutée, et la qualification d'un ingénieur généraliste à profil de type Université de Technologie (UTC, UTT, UTMB) de niveau Licence 3.

Objectifs professionnels

Le programme proposé forme des spécialistes (analystes ou managers) experts dans la conception et la mise en œuvre de stratégies d'innovation et de valorisation des intangibles dans un environnement marqué par une complexité éco-systémique, mobilisant des techniques ingénierales du numérique et du réseau, œuvrant au sein d'entreprises ou d'institutions, à l'échelle européenne ou mondiale.

Concurrence avec d'autres masters

En France, pratiquement aucune spécialité de Master ne se montre en mesure de proposer une formation complète sur l'ingénierie économique et stratégique à l'échelle européenne. Quelques MBA ou Masters présentent toutefois dans des pays étrangers en pointe, des *options* analogues dans leur formation. Le Master de spécialité SIC de la mention ICI regroupe en une seule opération l'ensemble de ces avancées partielles et éparpillées dans les Masters de nos concurrents potentiels.

C'est aussi la formule pédagogique innovante qui fait l'intérêt de la formation:

- Son programme s'articule sur 2 années + permettant à des ingénieurs ayant réalisé certains groupes d'Unités d'Enseignement établies à partir de l'offre existante ou disponible d'UVs de l'UTC (Mineures, début de filière ...), de mener en partie en parallèle le cursus d'ingénieur et le cursus de Master, moyennant le rallongement d'un ou deux semestres de leur cursus. Les autres étudiants pourront provenir d'autres écoles d'ingénieurs ou bien d'Universités (filiales à profil MASS ou « littéraires d'excellence »).

- Son programme garantit un niveau de compétence élevé tant dans au moins un domaine technologique et dans son articulation avec le domaine des sciences économiques et de gestion
- Sa pédagogie repose sur des contributions ponctuelles d'experts des organisations et sur des retours d'expérience de professionnels confirmés, sur un tutorat rapproché des enseignants permanents de l'UTC assurant les formations fondamentales, et sur deux projets d'intelligence stratégique (l'un en mode Recherche/Innovation/Développement au sein du nouveau Centre d'Innovation de l'établissement, l'autre en mode stage professionnalisant de 6 mois en entreprise, institution, ou laboratoire de recherche).

Complémentarité avec d'autres spécialités UTC et internationales

La spécialité de Master SIC prépare les étudiants au métier d'analyste ou manager en ingénierie économique et de gestion. La constitution de son cursus montre des points communs avec la spécialité UxD, ce qui débouche sur des enseignements communs. On se borne ici à expliciter ces recoupements : a) sur les aspects management et marketing, avec UxD, b) l'aide au BPR (*Business Process Reorganization*) est incluse dans le BPM (*Business Process Management*) prévu par MISCE. Une partie de la formation à la stratégie, ainsi que celle à la gouvernance, sont liées à l'enseignement de la qualité totale et performance globale dans le Master Management de la Qualité dans les Services, ce qui permet également l'ouverture de certains enseignements aux étudiants de cette formation.

Si la spécialité UxD traite du développement des techniques de l'informatique et introduit les systèmes d'information, la spécialité SIC est davantage orientée sur les aspects économiques et managériaux de ces derniers, proposant à ses étudiants le développement d'une méta-compétence. C'est pourquoi certains thèmes développés dans ces 2 cursus (spécialité UxD et spécialité MQ) recourent certains enseignements de la spécialité IC, mais avec des visées différentes.

9.2- Débouchés professionnels

Le spécialiste - analyste ou manager - formé dans le cadre du Master à orientation MISCE doit être capable de comprendre les questions de portée globale que se posent les directions générales des entreprises ou institutions, leur histoire, leurs forces et faiblesses, pour participer, avec la direction, à des études stratégiques approfondies sur des aspects particuliers du marché, de l'organisation, de l'environnement, et contribuer à la conduite des changements nécessaires à l'évolution des entreprises ou organisations, en y intégrant la dimension européenne, la complexité eco-systémique, et les technologies du numérique et des réseaux

Les spécialistes formés doivent être capables :

- De participer à la formulation de stratégie d'entreprise ou d'institution et/ou conduire des projets de déploiement de stratégies d'affaires (business strategy) innovante, tout particulièrement à l'échelle européenne. Ce déploiement concerne aussi bien l'organisation en interne des cœurs de compétence historiques des entreprises, leur articulation avec de nouvelles activités, que la maîtrise de leurs relations en externe avec leurs réseaux nationaux et internationaux de filiales, de sous-traitants et de partenaires (entreprise étendue 3.0).
- D'élaborer des plans d'évolution de l'organisation et monter et piloter l'équipe pluridisciplinaire de pilotage, au sein de l'organisation, qui sera en charge de l'adaptation à la stratégie d'innovation;
- De manager le changement par la conduite des équipes vers les objectifs définis en s'appuyant sur des méthodes adaptées et opérationnelles associant l'élaboration d'indicateurs de performance globale pertinents et la prise en compte de l'environnement économique, social, écologique, politique, et humain.

- De participer à la conception, à l'organisation ou à la mise en œuvre de stratégie de développement territorial urbain durable, au sein d'institutions.
- D'intégrer dès l'amont de la conception stratégique l'ingénierie du numérique et des réseaux

Missions types

La formation proposée par le Master de spécialité SIC prépare à trois grandes catégories de responsabilités dans les entreprises et les institutions :

Conception et réalisation d'études en intelligence techno-économique en contexte de crise/de ruptures

A l'aide des outils des technologies de l'information et de la communication (sciences des réseaux, cartographie de réseaux sociaux, modélisation prédictive en logique floue ...) il s'agit d'identifier, de qualifier, de mobiliser et d'analyser les données afin de diagnostiquer la situation d'une entreprise (ou d'une organisation) comparativement à ses homologues ou concurrents (*benchmarking techno-économique*).

Exemples de missions :

- Veille économique, technologique et stratégique pour une multinationale, tout particulièrement à ancrage européen.
- Projet de simulation de développement de portefeuille d'activités industrielles ou de services innovants en fonction de l'ouverture des frontières de certains pays du monde et de l'expertise des ressources technologiques.
- Simulation du chiffre d'affaires réalisable sur certains marchés en fonctions de certaines hypothèses de protection, de diffusion contrôlée ou de banalisation technologique, de capacité à innover et de faisabilité financière

Analyse stratégique et modèles d'affaires émergent

Il s'agit de participer, avec la direction générale des organisations, à l'élaboration de l'analyse stratégique : opportunités/menaces sur les marchés, forces/faiblesse en interne, objectifs stratégiques en adéquation avec les avantages concurrentiels exploitables.

L'analyse stratégique s'articule désormais également à :

- Une exploration et intégration de l'incertitude par rapport à l'évolution de l'environnement immédiat de la firme par une réflexion stratégique et prospective permettant de d'appréhender un futur proche de l'organisation dans sa dynamique.
- La formulation et la mise en oeuvre d'une stratégie pro-active listant toutes les incidences du plan stratégique sur l'organisation interne, particulièrement en ce qui concerne la conduite du changement.
- La valorisation des actifs intangibles (marques, brevets, capacité d'apprentissage collectif, territoires innovants).

Exemples de missions :

- Participation à l'animation du comité de direction pour l'élaboration du plan stratégique à moyen terme de l'organisation ;
- Développement des systèmes d'information utilisant les TIC notamment pour la veille et l'étude de toute évolution stratégique de la concurrence ; ou pour favoriser l'éclosion de nouvelles formes d'organisation et de coopération ;
- Conception et développement d'indicateurs, d'appareils d'outils statistiques et de tableaux de bord de suivi de la performance organisationnelle ;
- Animation de groupes pluridisciplinaires chargés de tester ou de proposer des solutions de mise en œuvre du plan stratégique.
- Participation à la mise en œuvre d'un plan d'urbanisation des systèmes d'information au niveau mondial (mobiliser les compétences ingénierales

indispensables pour traduire les systèmes d'information dans le contexte local des métiers, des tâches et des cultures d'affaire ou d'entreprise).

Ces cinq exemples de missions peuvent évidemment se déployer à des niveaux divers entre les établissements d'une entreprise ou bien en divers niveaux hiérarchiques au sein d'un même établissement.

Pilotage stratégique du complexe et management de l'innovativité collective (crowdsourcing)

Il s'agit de déployer complètement les objectifs stratégiques jusqu'au terrain de la réalisation des processus du système de chaînes de valeur. On y trouve la **conduite d'équipe** réalisant ces processus, avec la mise en place de solutions stratégiques et tactiques de la tenue des objectifs stratégiques. Ce pilotage comprend également le suivi des résultats et leur amélioration continue, dans une perspective d'organisation apprenante et d'innovativité collective (crowdsourcing).

Exemples de missions :

- Responsable d'activité, de secteur économique, d'établissement, de service, d'îlot, du management des processus d'affaires (*business process management* ou *BPM*)
- Responsable du *policy deployment* d'une organisation.
- Responsable du pilotage d'innovations organisationnelles de type *intrapreneuriat* et *innovation ascendante*, crowdsourcing, communautés de pratiques ...

Savoir :

- **Le capitalisme de régime cognitif**

Les aspects politiques/économiques/stratégiques/managériaux de la vie des entreprises et organisations, depuis les grandes lignes des configurations mondiales des flux d'affaires, de technologie, avec leurs contraintes juridiques, sociales, politiques et financières, jusqu'à la réalisation quotidienne des valeurs ajoutées dans les processus inter organisationnels et transnationaux.

- **La 3^{ème} ère de la gouvernance**

Les aspects humains dans la relation de travail au sein des organisations, depuis la communication de la stratégie jusqu'à la conduite des équipes sur les processus de réalisation de valeur ajoutée (aspects individuels, interpersonnels, collectifs).

- **L'entreprise-réseau 3.0 et les nouveaux modèles d'affaire**

Les aspects financiarisation et valorisation des intangibles traversant les pratiques avancées des prises d'affaires à haute valeur ajoutée, les techniques d'analyse de marché, de maîtrise des activités (notamment achats à terme, sous-traitance, marketing des achats, management des externalités positives des systèmes économiques) nécessitant une bonne connaissance du marketing, des finances, du droit international et européen.

- **Le paradigme technologique du numérique et des réseaux**

Les socio-technologies du numériques et du réseau (NTIC), qui changent profondément les frontières des entreprise et institutions, ainsi que leurs stratégies de valorisation et d'innovation.

Savoir faire :

- **Concevoir la stratégie** : savoir appréhender et décrire la situation générale d'une entreprise/organisation au sens classique de l'analyse stratégique, et au sens de la partie interprétative et adaptative de la stratégie, comparativement à différentes régions du monde dont l'Europe, relevant donc de **l'intelligence économique et stratégique**;
- **Piloter dans le complexe** : savoir **animer**, en comité de pilotage, la réalisation collective d'un plan stratégique à moyen terme pour l'entreprise/organisation ;
- **Manager la créativité** : savoir mobiliser les différentes équipes humaines concernées par la mise en œuvre opérationnelle de cette stratégie dans les différentes parties de l'organisation en tenant compte des problèmes rencontrés par le management interculturel, notamment en Europe.

- **Intégrer les technologies du numérique** et des réseaux dès l’amont de la conception stratégique ou organisationnelle

Savoir être :

- **Agilité** : être à la hauteur des préoccupations des directions générales des organisations, de leurs efforts pour comprendre la complexité de leur environnement et de la furtivité des processus qu’ils ont à maîtriser.
- **Transversalité et interculturelité**: être en veille permanente sur les évolutions des différentes parties du monde, de leurs marchés, de leurs pratiques tant organisationnelles que technologiques, financières, sociales et juridiques.
- **Coopérativité et créativité** : être capable de travailler de façon créative et fiable en mode coopération horizontale en réseau.

9.3- Organisation en termes d’UE et de crédits européens.

Niveau de formation : niveau Licence minimum, soit d’université classique, soit présentant un profil de type du cursus ingénieur de l’UTC (pour les ¾ des effectifs les premières années).

Filière :

Les candidats peuvent être titulaires :

- D’un niveau de cursus ingénieur UTC GX04 (4^{ème} année de cursus d’ingénieur obtenue) ;
- D’un autre diplôme d’ingénieur de niveau équivalent ou être en parallèle d’une autre formation ingénieur ;
- D’un diplôme de niveau Licence minimum en Mathématiques Appliquées et Sciences Sociales (MASS) ou autres profil « scientifiques » (sur dossier)
- D’un diplôme de niveau Licence minimum en Sciences Humaines ou Philosophie (sur dossier)
- Une bonne pratique de l’anglais est exigée, les enseignements se présentant à l’oral dans cette langue pour le parcours SIC.
- Pour les candidats hors UTC, une expérience professionnelle de type stage est exigée.

Admission

L’admission des étudiants sera établie suivant les principes généraux du Master de l’UTC.

Un cursus spécifique en M1 est prévue pour les étudiants-ingénieurs UTC ayant réalisé la majeure partie du Mineur DD-Reset ou Firme ou étant en filière MPI (UV GE37 acquise notamment).

Pour l’entrée directe en seconde année : un dossier est à constituer, une VAE est possible.

Organisation sur 2 ans

La formation se déroule sur deux ans en présentiel à l’Université de Technologie de Compiègne (rentrée en septembre) : 2 semestres « traditionnels » pour un Master, un semestre de stage en S3 et un semestre final privilégiant l’insertion dans le Centre d’Innovation de l’UTC par l’expérimentation d’un projet d’innovation, la capitalisation du stage de fin d’étude.

Présentiel

Les enseignements du Master SIC se déroulent sur un des sites de l’UTC, soit à Compiègne, soit à Paris (antenne de l’IMI)., Les UEs sont en partie commune avec la spécialité UxD, d’autres spécialités du Masters de l’UTC et avec certaines branches du cursus ingénieur de l’UTC.

Première année (M1)

Le S1 est consacré à l’acquisition des bases : UE obligatoire (4 crédits) et une UE optionnelle pour la spécialité (4 crédits), 3 UE de tronc commun de mention (18 crédits) et une UE d’anglais.

Le S2 approfondit la spécialité : 1 UE obligatoire (6 crédits) et 3 UEs optionnelles (12 crédits) de spécialité, 3 UEs de tronc commun de mention (12 crédits).

La Deuxième année (M2)

Le 1^{er} semestre (M2-S3), un stage de 6 mois est à effectuer dans une des entreprises ou organisations partenaires du programme. Il s'agit d'entreprises partenaires de l'UTC, d'une université étrangère membre du réseau de l'UTC, d'une entreprise sollicitée directement par l'étudiant, sous réserve de l'accord de l'équipe pédagogique, d'une institution ou d'un laboratoire de recherche. Ce stage fait l'objet d'un mémoire avec soutenance orale. Ce mémoire est noté par le jury à la fois sous l'angle de sa valeur pour l'entreprise et sous l'angle de sa valeur universitaire.

Les étudiants-ingénieur UTC inscrits au Master auront pour leur stage de PFE un double tutorat à l'UTC : de leur branche et du Master.

Le second semestre (M2- S4) consistera principalement en : l'immersion de l'étudiant dans le Centre d'Innovation de l'UTC avec l'expérimentation d'un projet d'innovation socio-technique , ainsi que dans le suivi de séminaires/conférences sur l'intelligence du complexe mobilisant des interventions de haut niveau académique ou industriel (couplé avec le Master Approche Interdisciplinaire du Vivant/du Web de l'université de Paris-Descartes). 1 UE obligatoire (4 crédits) et une 2 UEs optionnelles de spécialité (10 crédits), 3 UE de tronc commun de mention (16 crédits).

Parcours pédagogique

Chaque étudiant devra obtenir sur les deux années du Master 120 crédits. Etant entendu qu'il pourra avoir accumulé un certain nombre d'UE par équivalence dans les semestres de sa scolarité précédente, ou qu'il pourra être partiellement exempté de certaines UEs.

9.4- Descriptif des UE, des modalités pédagogiques (CM, TD, TP, projet, stages, etc.) et des intervenants.

Les UE de tronc commun sont décrites en 8.4 supra.

UE de spécialité

Economie et droit de la propriété industrielle (intellectuelle et artistique) dans une économie basée sur la connaissance (4 crédits), Yann Moulier-Boutang

La transformation profonde et globale de l'économie et du droit est marquée par le poids croissant de l'économie de l'immatériel, de l'innovation et de la connaissance et par la généralisation des NTIC. Le premier phénomène confère une importance stratégique aux diverses formes de propriété intellectuelle et industrielle. Le développement des NTIC (numérisation, Internet) et de nouveaux domaines comme les biotechnologies et les bases de données soumettent l'édifice juridique élaboré aux XIX^e et XX^e siècles à de profondes secousses dont témoignent les procès en contrefaçon, en téléchargement de fichiers musicaux, en usage des semences.

Economie industrielle (4 crédits), Frédéric Huet

L'UV porte sur l'analyse conjointe des nouveaux facteurs de compétitivité des entreprises (services, marque, publicité, innovation, coopération, réseau) et des mutations de leur environnement productif et concurrentiel (numérique, globalisation, économie de la connaissance, financiarisation). Dans cette perspective, les concepts de l'économie industrielle seront mobilisés et discutés lors de revues de presse, études de cas et exposés thématiques

GE10- Economie politique (4 crédits), Yann Moulier-Boutang

L'UV éclaire les étudiants sur les grandes questions économiques contemporaines en regardant comment les sciences économiques les traitent et en analysant les politiques qui peuvent en découler.

Transfert de technologie et développement, Alain Bernard

L'UV traite des transferts de technologies dans les Suds et de la mondialisation 2.0 à partir des pays pauvres. Les problématiques privilégiées sont l'apprentissage avec ses enjeux coopération/conflict et le développement durable. Les études de cas mobilisent des outils permettant d'analyser et de gérer un système d'acteurs concret.

Emergence des acteurs innovants en entreprise (5 crédits), Pascal Jollivet, Michael Vicente

L'enseignement vise à faire acquérir et s'appropriier les concepts relatifs à l'analyse socio-économique des dynamiques des acteurs innovants dans l'entreprise et les réseaux.

Séminaire intensif annuel Développement durable ou Organisation, innovation et International (4 crédits), Pascal Jollivet

EI 04- Coopération transnationale et projet Européen (4 crédits),

Management en entreprise : style de management, construction d'équipes et techniques de travail en groupe (4 crédits)

Management avancé et stratégies émergentes de l'innovation (MG02) (5 crédits), Nicolas-Louis Duclos

Modélisation et exploration du complexe (4 crédits)¹³, Franck Ghitalla et Zyed Zallila

Cet enseignement vise à renouveler notre appréhension du complexe, tant aux niveaux des fondements scientifiques de modélisation et d'exploration que des méthodes et outils opérationnels, dans une perspective d'enrichissement de concepts et pratiques de stratégie et de management de l'innovation.

Atelier d'écriture d'articles (5 crédits), Laurence Monnoyer-Smith

Initiation à la production d'article scientifique : place du rôle de la publication dans la production scientifique. A partir de l'expérience du stage, problématiser et proposer un questionnement de recherche, travail collaboratif d'écriture d'article scientifique.

Interaction et Complexité (5 crédits), Indira Thouvenin, Domitile Lourdeaux

Comprendre les enjeux de l'intégration des résultats de recherche des sciences cognitives pour les modèles informatiques (environnements virtuels, robotique,...) et concevoir des environnements où sont produites des activités de communication, collaboration, délibération, décision, coopération au sein de collectifs hétérogènes (humains, robots ou personnages virtuels autonomes, personnages virtuels, objets informés).

9.5- Aspects formation à et par la recherche.

Objectif

Le Master MISCE nourrit des liens étroits avec des enseignants-chercheurs appartenant à trois laboratoires de l'UTC : COSTECH (EA 2223), ROBERVAL (UMR 6253) et AVENUE (JE) ainsi qu'à un certain nombre de partenaires de recherche nationaux et internationaux.

¹³ - Mutualisation avec QS03

Les étudiants sont intégrés dans différentes structures de recherche (laboratoires) et d'innovation (Centre d'Innovation) qui soutiennent les activités d'enseignement et encadrent les contenus et les travaux menés et s'articulent selon les niveaux suivants:

- « équipes de recherche » alimentant les contenus de la formation par suite de programmes de recherche servant de référentiels
- « centre d'innovation » pouvant accompagner des pré-projets d'innovation ;
- « des projets professionnels » fournissant un terrain de formation.

Equipes de recherches

COSTECH (Connaissances, Organisation et Systèmes Techniques, www.utc.fr/costech) créée en 1992, équipe d'accueil 2223 fondamentalement pluridisciplinaire, dans son recrutement et dans ses pratiques de recherche.

La description générale du laboratoire a déjà été réalisée dans la section dédiée à la mention. Nous précisons ici certains points présentant des liens particulièrement prononcés pour la spécialité SIC.

Spin-off Cooprex (en cours) : Conseil en accompagnement concerté du changement avec la méthode PAT-Miroir (exploité par la SA UTeam du groupe UTC et des membres de CRI-Costech)

Spin-off Intellitech Cette entreprise permet de résoudre des problèmes d'aides à la décision par le traitement en logique floue d'un nombre de variables dépassant la centaine. Elle est dirigée par un membre de l'équipe du Master et du groupe CRI-Costech.

Spin-off LinkFluence (ex-RTGI) Un lien privilégié est maintenu avec l'ex-composante de Costech RTGI animée par F. Ghitalla (en détachement à l'INIST-CNRS), qui s'incarne maintenant dans l'association WebAtlas et la start-up Linkfluence.

Les étudiants du Master Spécialité SIC ont plus particulièrement vocation à être encadrés par les chercheurs et enseignants-chercheurs du groupe CRI (Coopération, Risque, Innovation).

Roberval UMR 7337

L'Unité de Recherche UTC/CNRS, UMR 6253, en Mécanique Acoustique et Matériaux, a pour objectif de rechercher l'Excellence dans la Conception en Mécanique et Acoustique, maîtriser les méthodes de calcul et d'optimisation, les ambiances sonores et vibratoires, le comportement des matériaux et des surfaces. La description générale de ce laboratoire ayant déjà été réalisée dans la section dédiée à la mention, nous précisons des liens particulièrement présents pour la spécialité SIC.

Les deux enseignants-chercheurs du laboratoire Roberval intervenant dans le Master et participant à des recherches communes avec des membres du Master sont F. Vallet et B. Eynard, sur les thèmes de l'éco-design, et l'éco-innovation.

Equipe AVENUES

Pour la spécialité SIC, ce sont les enseignants-chercheurs centrés sur la thématique du développement urbain durable, à la croisée de problématique socio-économiques et d'ingénierie, qui motivent la place d'Avenue dans le Master.

Programmes de recherche nationaux et internationaux

Les enseignants-chercheurs du projet de Master spécialité SIC sont impliqués dans de nombreux programmes de recherche nationaux et internationaux¹⁴. Les principaux en sont :

Projet « CCCP-Prosodie, les communautés de pratiques sur Internet », financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Partenaire UTC (coordinateur ENST Bretagne, N. Jullien). Partenaire UTC : Y. Moulier-Boutang. Contrat 2009-2011, Avec Taddei, J., Moulier Boutang, Y., Jollivet, P. et Vicente, M.

¹⁴ La liste complète peut être consultée sur : www.zotero.org (groupe CRI).

Projet « Analyse de Cycle de Vie (ACV) élargie aux impacts socio-économiques », projet de R&D collaborative dans le cadre du pôle de compétitivité à vocation mondiale Industrie et Agro-ressources (IAR) (2010-2012). Projet validé et financé, par la Commission Européenne et Etat-Région Picardie (partenaire UTC: B. Eynard (Roberval) P. Jollivet (Costech) F. Vallet (Roberval)

Projet « MSSMO, recherche sur le mouvement des les organisations », financée par l e Ministère de la Défense et abondée par l'Institut Carnot. Resp. H. Choplin (Costech). Période : 01/2008-01/2010

Projet PAT-DD, « Outils et méthodes participatives pour le développement d'organisations durables », Projet de recherche-développement, contrat Etat-Région « Blanc » (à orientation applicative), (2009-2010) (coordinateur UTC : P. Jollivet, G. Le Cardinal (Costech).

Projet "Open Scholarly Communitites on the Web". Programme Commission Européenne COST, Action A32 "Open University". Coordinateur : CNRS-ITEM, Paris (France). Partenaire UTC : Y.Moulier Boutang et al., Costech (2009-2010).Projet « HYS-Urbanis ». Financé par le Pole de Compétitivité I-Trans . Etat-Région. Partenaire UTC : A. Lepage (01/2009-06/2012)

Projet SNOWMAN ("Sustainable management of heavy metal contaminated soils"), Commission Européenne, dans le programme Sumatec. WP 4 : Aspects socio-économiques de la soutenabilité du projet de bio-décontamination, (2007-2008) (partenaire UTC : O. Schoef, P. Jollivet)

Projet "Dispositif de coordination inter-firmes et nouvelles divisions du travail. Analyse des dynamiques partenariales au sein de SPL". Contrat Etat-Région Direction : P. Jollivet (UTC/Costech). Dans le cadre du pôle Sciences Humaines et Sociales de la région Picardie. Période du contrat : 2006-2008., Jollivet P., Moulier Boutang, Y., Taddei-Stradi, J., Huet, F. et Darene,

Projet « Systèmes de productions locaux dans le cadre d'économies reposants sur la connaissance , programme «ECOS Nord » de recherche et coopération international financé par le Ministère des Affaires Etrangères en partenariat avec le *Centro de Investigaciones Economicas* (CIE) de l'Universidade Nacional Autonoma (UNAM) de Mexico sur les *clusters* (en particulier dans l'industrie électronique) (2002-2005) (coordinateur UTC : Y. Moulier-Boutang, P. Jollivet, J. Taddei-Stradi (Costech).

Annexes

Liste des UEs détaillées (titre, contenu résumé, programme, nbr heures de cours, TD, TP, modalité d'évaluation)

Lettres d'intérêt de partenaires (labo, partenaires pour des projets de co-habilitation future, partenaires de co—opération/semestres d'échange, partenaires industriels intéressés par ces profils, etc.)

Fiches responsables de mentions et de spécialités