

Formations

dans le Domaine Biomédical à

l'Université de Technologie de Compiègne France

Francis Canon - Georges Chevallier - Nelly Cochet
Alain Donadey - Gilbert Farges - Marianne Fenech
Didier Gamet - Claire Imbaud - Michel Jaffrin
Cécile Legallais - François Langevin
Jean-François Lerallut - Catherine Marque
Marie-Danielle Nagel - Chantal Pérot

Contact pour mise à jour: alain.donadey@utc.fr



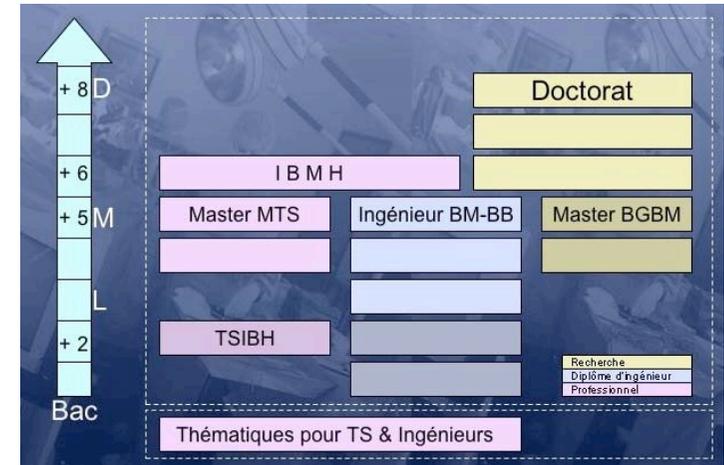
Formations dans le Domaine Biomédical - Sommaire

L'Université de Technologie de Compiègne

- données générales
- le département de Génie Biologique
- les services: Formation Continue, ...

Les formations biomédicales

- accessibles en formations initiale et continue
- diplômantes avec des objectifs de recherche ou professionnels
 - doctorat
 - diplôme d'ingénieur
 - spécialisation ingénieur biomédical hospitalier
 - masters recherche et professionnel
 - technicien supérieur
- thématiques courtes et qualifiantes
 - diagnostic in vivo, thérapie, diagnostic in vitro
 - qualité, organisation



Université de Technologie de Compiègne (UTC)

Université et grande école d'ingénieurs

Etablissement public créé en 1972



Enseignements en 1er, 2e et 3e cycles - domaine de la Technologie

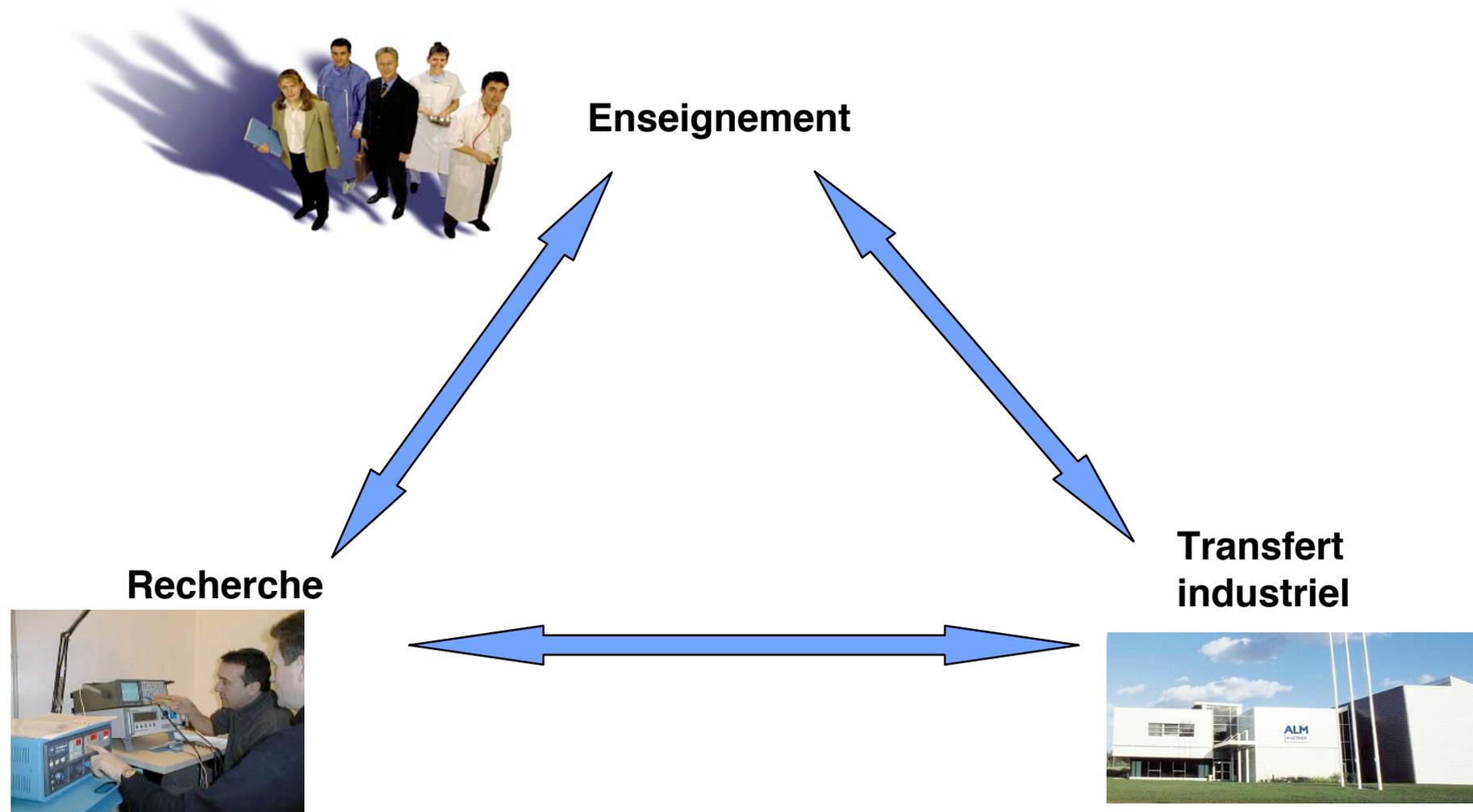
Située à Compiègne en France



Appartient au Réseau des Universités de Technologie



Universités de Technologie - Trois activités fondamentales



Université de Technologie de Compiègne - Données Générales

Missions

Enseignement
Recherche
Transfert industriel (Association Gradient, Sociétés Divergent et Secant)

Enseignement

École d'Ingénieurs et masters
École Doctorale
Formation Continue

Branches d'enseignement

GB	Génie Biologique -> biomédical
GC	Génie des Procédés (Génie Chimique)
GI	Génie Informatique ->
GM	Génie Mécanique ->
GSM	Génie des Systèmes Mécaniques
GSU	Génie des Systèmes Urbains
TSH	Technologie et Sciences de l'Homme (département commun)



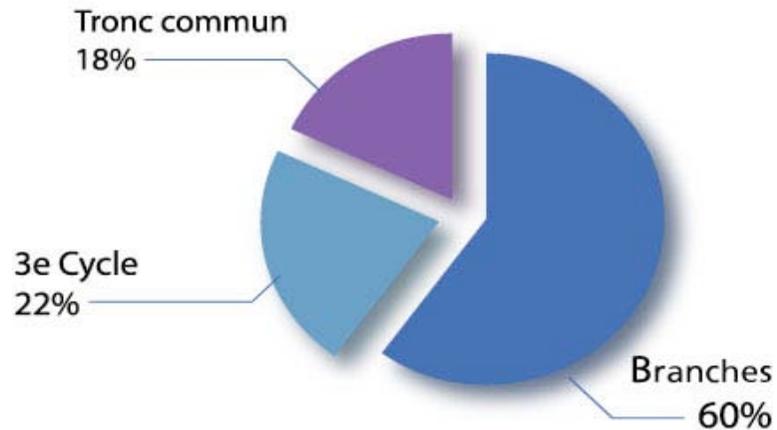
Chiffres 2004

3200 étudiants
- **2700** élèves ingénieurs --> **600** ingénieurs diplômés / an
- **200** Masters, **50** Mastères Spécialisés , **250** Thèses -> **60** Doctorats/an
1450 étudiants / an en stage \geq 6 mois en entreprise et organismes de recherche
324 enseignants-chercheurs, **328** ingénieurs, techniciens, administratifs
52 000 m², **45** M€ de budget consolidé

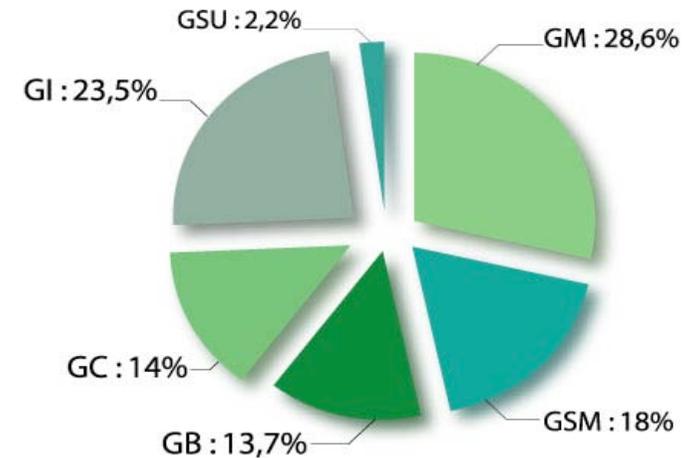
Université de Technologie de Compiègne - Répartition des étudiants

Données 2003/2004 avant mise en place du LMD

Répartition des étudiants par cycle



Répartition des étudiants par branche



À partir de 2005: masters -> 2ème cycle

UTC - Département de Génie Biologique

Enseignement

2ème cycle: • **Diplôme d'ingénieur** **Biomédical, Biomécanique et Biomatériaux**
Biotechnologie, Agro Industrie

• **Master** (professionnel et recherche)

3ème cycle: • **Mastère Spécialisé** (professionnel)

• **Doctorat** (recherche)

Recherche

Unités associées au CNRS

UMR CNRS 6600 Biomécanique et Génie Biomédical

UMR CNRS 6022 Génie Enzymatique et Cellulaire

Pôles de recherche Région Picardie

Pôle Génie Biomédical Périnatalité et Enfance

Pôle Interactions Biomoléculaires et Fonctions Biologiques

Centre d'imagerie médicale avancé (CIMA)

International

conventions, accords de coopération

Chiffres 2004

414 étudiants au total

- **290** élèves ingénieurs --> **85** ingénieurs diplômés/an

- **50** Masters , **21** Mastères Spécialisés , **53** Thèses --> **23** doctorats

47 enseignants-chercheurs, **23** personnels techniques et administratifs

UTC - Les services

Le service formation continue

- organise des formations professionnelles ou des services spécifiques pour les entreprises, les salariés et les demandeurs d'emploi de manière autonome, avec la formation initiale ou les départements

exemples dans le domaine biomédical

- spécialisation des Ingénieurs Biomédicaux Hospitaliers
 - ingénierie biomédicale, dialyse, imagerie médicale, laboratoires d'analyses,
 - remise à niveau scientifique pour intégrer le cursus d'ingénieur
 - diplôme d'ingénieur
- gère le dispositif de validation des acquis de l'expérience avec les départements et la direction aux enseignements et la pédagogie
- acteur des TICE
 - participe à l'unité d'innovation: Ingénierie des Contents et Savoirs (ICS)
 - laboratoire d'ingénierie pédagogique (LIP)

Les autres services

relations Internationales
formations Universitaires Internationales
moyens d'enseignement
informatique



Un enseignement semestriel

Un enseignement par unités de valeur choisies par les étudiants

plus de 280 Unités de Valeur disponibles pour l'école d'ingénieur
120 Unités d'Enseignement disponibles pour l'école doctorale

Une formation fondée sur la notion de profil

Une formation en contact avec la recherche

Une grande ouverture Internationale

Universités de Technologie - Pédagogie originale 2/2

Enseignements

- Large choix d'UV programmées
 - Fondamentales ou Connaissances
 - Professionnelles ou Savoir-faire

 - Langues, expression et communication
 - Gestion, économie
 - Culture et technologie
- Enseignement ouvert
 - TX (participation à des projets de recherche)
 - IR (recherche bibliographique & méthodologie)
 - AV (projet vidéo, multimédia, cd-rom,...)
- Projets à l'initiative des étudiants
(ex: Taxia Département GSM, marathon Shell)

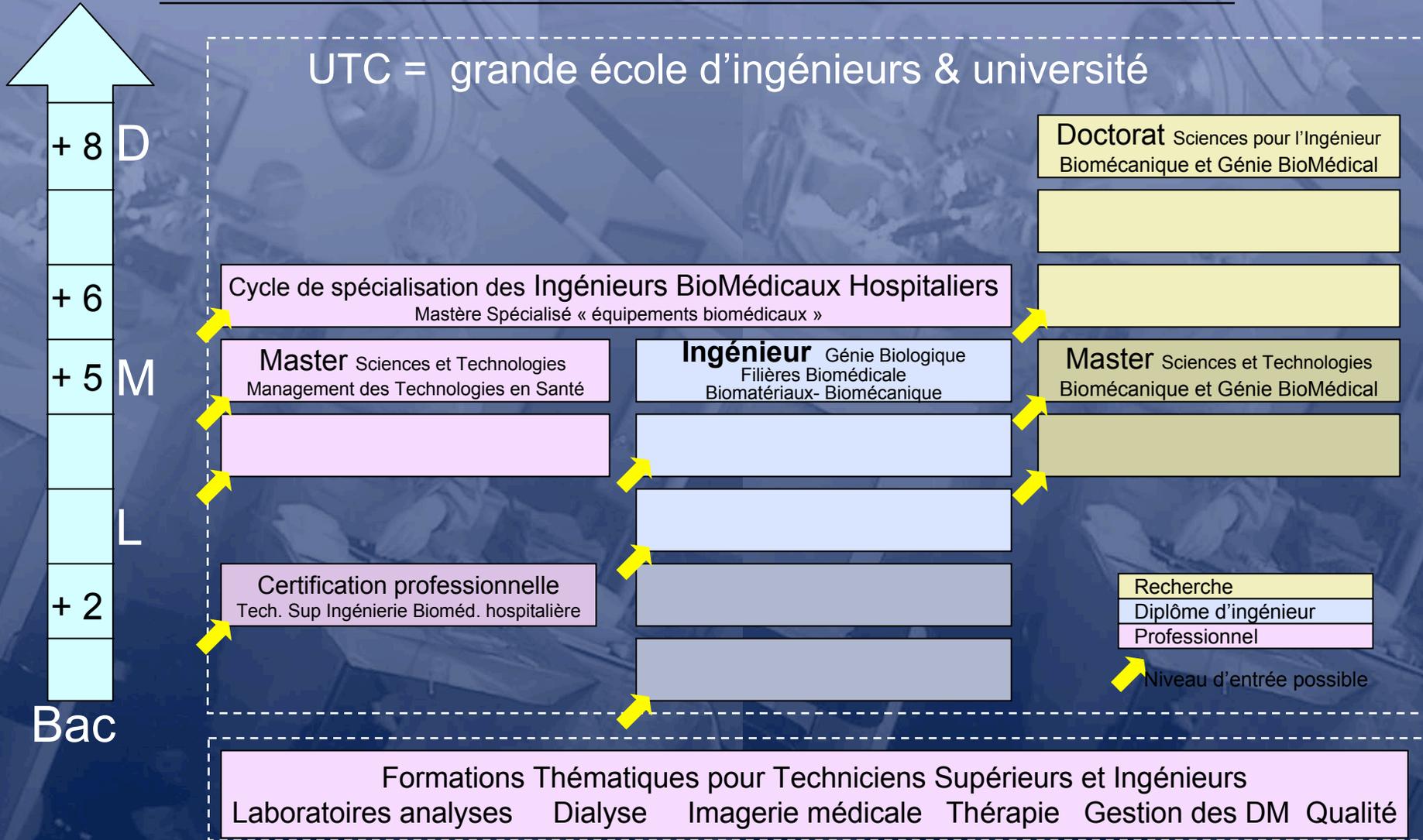
Stages et projets industriels

Ouverture Internationale

- Enseignement
- Stages et projets
- Recherche

UTC - Formations dans le domaine Biomédical

en formation initiale et en formation continue



Biomédical - Formations thématiques qualifiantes

Objectifs:

répondre à un besoin identifié
technologie et usages des équipements médicaux
formations spécialisées -> compétence
pour Ingénieurs et TS biomédicaux



Organisation:

généralement dans le cadre de la formation continue
durée: de quelques jours à quelques mois - sessions théorique et pratique

Domaines:

diagnostic in vivo, techniques de thérapie, diagnostic in vitro,
maintenance, gestion des équipements médicaux, qualité en santé.

Exemples:

- Formation des techniciens de dialyse
- Stage de perfectionnement sur l'Ingénierie des laboratoires d'analyses
- Imagerie par résonance magnétique, radiologie, échographie
- Bloc Opératoire, réanimation, radiothérapie
- Management, organisation de services biomédicaux
- Assurance qualité, accréditation
- Qualité en Santé
-



Biomédical - Diplôme d'Ingénieur en Génie Biologique filière Biomédicale 1/2

Objectifs

Former des ingénieurs généralistes ayant à la fois les connaissances techniques et scientifiques d'un ingénieur et la compréhension du domaine médical

Diplôme délivré

Diplôme d'ingénieur en Génie Biologique de l'Université de Technologie de Compiègne

Conditions d'admission

Bac+2 scientifique et technique

Programme d'enseignement - 3 ans

Instrumentation médicale

Traitement d'images médicales

Acquisition et traitement de signaux physiologiques

Organes artificiels

Techniques d'explorations fonctionnelles

Physiologie



Stages et séjours à l'étranger :

Six mois de stage en milieu hospitalier

Six mois de projet industriel ↗

60% des étudiants passent 1 semestre ou plus à l'étranger (stage/projet ou étude)

Débouchés

20 à 25 ingénieurs formés par an

Recherche et Développement industriel

Commercial, ingénieur d'application

Informatique

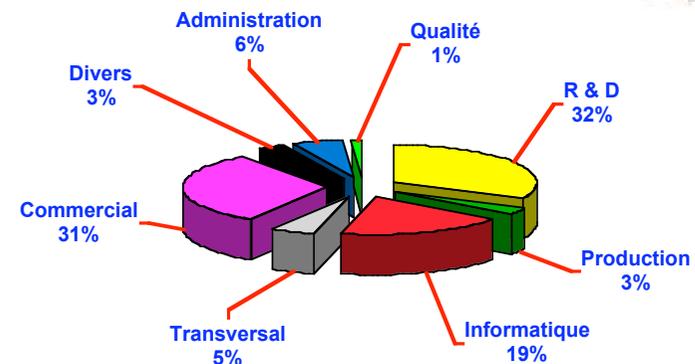
Management, qualité et réglementation

Production, maintenance

Grands organismes de recherche

Entreprises

Institutions de santé



Biomédical - Diplôme d'Ingénieur en Génie Biologique filière Biomatériaux-Biomécanique 1/2

Objectifs

Donner aux étudiants ingénieur une formation pluridisciplinaire cohérente dans les domaines des matériaux, de la biomécanique et des systèmes tissulaires.

Diplôme délivré

Diplôme Ingénieur en Génie Biologique de l'Université de Technologie de Compiègne

Conditions d'admission

Bac+2 scientifique et technique

Programme d'enseignement - 3 ans

Biocompatibilité

Matériaux

Biomécanique

Organes artificiels

Techniques d'explorations fonctionnelles



Biomédical - Diplôme d'Ingénieur en Génie Biologique filière Biomatériaux-Biomécanique 2/2

Stages et séjours à l'étranger :

Six mois de stage en milieu hospitalier

Six mois de projet industriel ↶

50% des offres d'embauches proviennent des projets

60% des étudiants passent 1 semestre ou plus à l'étranger (stage/projet ou étude)

Débouchés

10 à 15 ingénieurs formés par an

Recherche et Développement industriel

Investigations cliniques

Qualité, marquage CE

Marketing

Grands organismes de recherche



Objectifs

Former les Ingénieurs biomédicaux des hôpitaux et établissements de santé français et étrangers capables:

- de prendre en charge la gestion de tous les équipements médicaux:
analyse du besoin, achat, installation, exploitation, maintenance
- de former des utilisateurs,
- de participer à la veille technologique et à des activités de recherche clinique.



Diplôme délivré

Diplôme de spécialité Ingénieur Biomédical Hospitalier
délivré conjointement par l'UTC et l'Ecole Nationale de Santé Publique.
Labellisé comme Mastère spécialisé depuis 1986, et reconnu par le Ministère de la Santé Français, il permet l'accès au grade d'ingénieur en chef 1er cat. dans les hôpitaux publics.

Conditions d'admission

Diplôme d'Ingénieur ou équivalent, avec ou sans expérience professionnelle.

Programme d'enseignement - 13 mois

- formation théorique et pratique sur les technologies biomédicales (7 mois)

Physiologie, pathologie, exploration fonctionnelle

Technologies Hospitalières imagerie médicale

traitement et soins

laboratoire d'analyse

Ingénierie Hospitalière: organisation, assurance qualité, accréditation, réglementation, ...

Management Hospitalier, comptabilité, hygiène, sécurité



Programme d'enseignement (suite)

- réalisation d'une thèse professionnelle
objectif: traiter d'un sujet d'actualité,
aborder les aspects médicaux, technologiques, économiques et organisationnels
- stage pratique de 6 mois dans le service biomédical d'un hôpital français ou étranger
participation aux activités des ingénieurs biomédicaux
mise en œuvre pratique des concepts et propositions de la thèse professionnelle

Débouchés

18 à 22 ingénieurs biomédicaux hospitaliers formés par an

Hôpitaux publics et privés (90%)

Organismes de santé publique: ministères, sécurité sanitaire, ... (5%)

Entreprises biomédicales (5%)

en France et à l'étranger



Objectif

- Donner une formation GBM par la recherche de caractère pluridisciplinaire
- Former par la recherche les chercheurs et les enseignants

Diplômes délivrés

- Diplôme de Master en Sciences et Technologie, spécialité Biomécanique et Génie Biomédical (BGBM)
- Doctorat de l'UTC en Sciences pour l'Ingénieur spécialité Biomécanique et Génie Biomédical

Public concerné

- Ingénieurs
- Titulaire de licences et maîtrise de sciences, ou de sciences et techniques
- Docteurs en médecine

Programme d'enseignement spécialité Biomécanique et Génie BioMédical - 1 à 5 ans

1 an ou 2 ans pour le Master plus 3 ans pour le Doctorat

- Appuis sur des laboratoires de recherche reconnus
ex: UMR CNRS 6600 de l'UTC - Biomécanique et Génie Biomédical
- Enseignements théoriques choisis parmi les Enseignements de l'Ecole Doctorale dans les domaines suivants:
 - Scientifique et technique,
 - Langues, langages et techniques de communication
 - Connaissance du milieu professionnel



Programme d'enseignement (Master) - 1 an ou 2 ans en fonction des antécédents

- **Formation théorique de la 2ème année: 100h Scientifique et technique et 50h en Langues, langages et techniques de communication et Connaissance du milieu professionnel**

Unités d'enseignement scientifiques et techniques proposés par la spécialité BGBM :

- Propriétés mécaniques des tissus biologiques
 - Capteur et instrumentation médicale
 - Acquisition et formation des images médicales numériques t
 - Traitement des images
 - Biocompatibilité
 - Modélisation appliquée de systèmes biomécaniques
 - Biomécanique des organes artificiels
 - Biomatériaux
 - Neuromécanique de la plasticité musculaire
 - Imagerie dynamique en biomécanique
- **Stage de recherche en Laboratoire pour les Masters à finalité recherche 2ème année**

Programme d'enseignement (DOCTORAT) - 3 ans

- **Formation théorique 100h (choix parmi les modules de l'école doctorale)**
- **Recherche en Laboratoire**
Le travail de recherche de l'étudiant et les résultats obtenus sont exposés dans un mémoire de thèse.
L'étudiant est encadré par un Directeur de thèse. Il travaille sur un sujet original soit dans le cadre d'un laboratoire de l'Université soit en collaboration avec un contractant extérieur



DOCTORAT Dimension Internationale

- **Label Européen**
préparation du doctorat avec un séjour dans un autre pays européen (6mois)
soutenance dans les 2 langues
jury commun
- **Cotutelle de Thèse**
préparation du doctorat en alternance dans les 2 pays
convention entre les établissements d'enseignement
jury commun



Débouchés

18 à 22 DEA BGBM par an jusqu'en 2004 -> Master à partir de septembre 2005
5 à 10 Doctorats en BGBM par an

- chercheur ou enseignant-chercheur dans les laboratoires de recherche publics et les universités
- chercheur dans les laboratoires de recherche ou R&D d'entreprises
et aussi
- ingénieur d'affaire, expert en innovation, créateur d'entreprise

Exemples de dispositifs de financement du DOCTORAT

- **Bourse ou Allocation de recherche du MENRT**
Ministère de l'Education Nationale de la Recherche et de la Technologie
- **Bourse de Convention Industrielle de Formation par la Recherche (CIFRE)**
- **Bourse de Doctorat pour Ingénieur (BDI)**
- **Bourse de la région ou allocation des collectivités publiques**
- **Bourse d'autres organismes de recherche**
CNRS, CNES, IFREMER, ONERA, ADEME, ANVAR, INSERM, INRIA, INRA, INED, ..
- **Bourse d'organismes privés**
- **Bourse pour étudiants étrangers: Institut de Recherche pour le Développement (IRD)**

Biomédical - Master Sciences et Technologie à finalité professionnelle 1/2

spécialité Management des Technologies en Santé (ex DESS TBH)

Objectif

- Fournir aux établissements hospitaliers et aux industries de santé des cadres associant une bonne connaissance des instruments biomédicaux et de leurs conditions d'exploitation technique et économique.

Diplôme délivré

Master Science et Technologie Mention MTI spécialité Management des Technologies en Santé
DESS Technologies Biomédicales Hospitalières -> 2004

Public concerné

- Titulaire de licence et maîtrise en sciences ou sciences et techniques ou équivalent
- Accès direct en 2^{ème} année possible en fonction du profil

Programme d'enseignement de la 2^{ème} année

Formation composée de 2 sessions : théorique et pratique

- Session théorique - 24 semaines à l'UTC
 - L'Homme : physiologie, explorations fonctionnelles, pathologies
 - La Technologie : radiologie, échographie, IRM, médecine nucléaire, bloc opératoire, réanimation-monitoring, laboratoire d'analyse, hémodialyse
 - Le management : qualité, maintenance, sécurité et sûreté des systèmes, informatique et maintenance, réseaux informatiques, éléments de gestion des hôpitaux et des entreprises, communication, anglais

Biomédical - Master Sciences et Technologie à finalité professionnelle 2/2

spécialité Management des Technologies en Santé (ex DESS TBH)

Programme d'enseignement (suite)

- Session pratique en milieu professionnel : 24 semaines en hôpital ou dans l'industrie

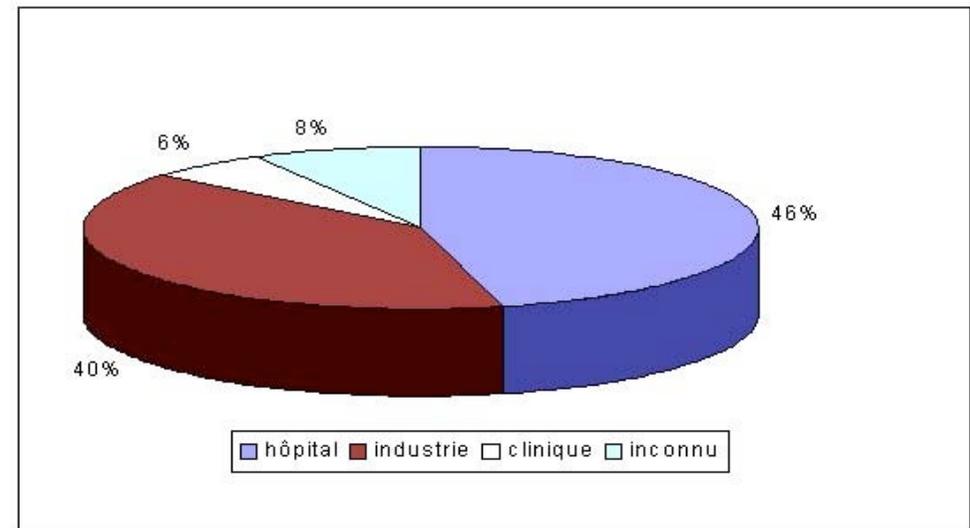
Développer l'adaptabilité et le niveau d'initiative de l'étudiant.

Les projets techniques organisationnels sont choisis afin de développer les capacités opérationnelles et les aptitudes aux relations humaines, pour préparer aux responsabilités du futur métier.

Débouchés

20 à 25 personnes formées par an
Master MTS à partir de 2005
DESS TBH jusqu'en 2004

- Entreprises du secteur biomédical
- Services Biomédicaux des Hôpitaux publics et privés.



Objectifs

- Initier ou recycler les acteurs techniques aux technologies biomédicales utilisées à l'hôpital
- Donner les éléments nécessaires à l'exploitation des dispositifs médicaux.
- Contribuer à la qualité et à la sécurité des soins délivrés aux patients

Diplôme délivré

- "Titre de Technicien Supérieur en Ingénierie Biomédicale Hospitalière", niveau III
Certification Professionnelle officielle - <http://www.cncp.gouv.fr/>

Public concerné

- Adjoint-techniques et techniciens des hôpitaux, des établissements de santé ou des entreprises du secteur médical, ingénieurs .
- Formateurs généralistes souhaitant se spécialiser dans le domaine biomédical.

Admission

- Au minimum, être titulaire du Baccalauréat ou diplôme équivalent ou titre de niveau IV

Programme d'enseignement - 22 semaines

Formation composée de 2 modules: théorique et pratique

- **Session théorique intensive de 11 semaines**

Physiologie, techniques et équipements de diagnostic et de thérapie, maintenance, contrôle qualité, management de la qualité...

- **Session pratique dans les services biomédicaux des hôpitaux ou dans l'industrie**

Connaissance directe des problèmes techniques liés à l'implantation et l'exploitation des appareillages, techniques d'organisation et de gestion de la maintenance.

Débouchés

15 à 20 personnes formés par an

- **Services Biomédicaux des Hôpitaux publics et privés (90 %)**
- **Entreprises (10%)**

Biomédical - Flux moyen d'étudiants par an à l'UTC

	flux/an	niveau / bac	ECTS
• Doctorat en Science pour l'Ingénieur spécialité Biomécanique et Génie Biomédical	10	+ 8	
• Diplôme Mastère Equipements Biomédicaux (UTC et ENSP) spécialisation des ingénieurs biomédicaux hospitaliers	20	+ 6	
• Diplôme Ingénieur en génie biologique filière biomédicale	20	+ 5	
filière biomécanique-biomatériaux	15	+ 5	
• Master en Sciences et Technologie spécialité Biomécanique et Génie Biomédical à finalité recherche	20	+ 5	
spécialité Management des Technologies en Santé à finalité professionnelle	25	+ 5	
• Technicien Supérieur en Ingénierie Biomédicale Hospitalière	15	+ 2	
	=> 125 diplômés / an		
• Formations qualifiantes	≈ 45		
• Techniciens de dialyse			
• Perfectionnement en Ingénierie des laboratoires d'analyses			
• Imagerie par résonance magnétique, radiologie, échographie,			=> 170 personnes / an
• Bloc Opératoire, réanimation, radiothérapie,			
• Management, organisation de services biomédicaux,			
• Assurance qualité, accréditation, qualité en Santé			
• Participation à la formation des infirmières de dialyse (avec le CHU Amiens)			
• Formations spécifiques pour des étrangers (Jordaniens)			

- **Brésil: Universidade Federal de Pernambuco à Recife** (depuis 2000)



Aide à la mise en place d'une formation d'Ingénieurs Biomédicaux, échanges d'enseignants,
Début de la formation en 2002

- **Colombie: Universidad de los Andes à Bogota** (depuis 1991)

Aide à la création d'une formation d'Ingénieurs Biomédicaux Hospitaliers (1996)
Echange d'étudiants

- **Chili: Universidad Arturo Prat à Temuco** (depuis 1998)



Aide à la création d'une formation d'Ingénieurs Biomédicaux Hospitaliers
Organisation d'enseignement et enseignement au Chili
Accueil en thèse à l'UTC du responsable de la formation

- **Liban: Université Libanaise de Tripoli** (depuis 2004)

Aide à la mise en place d'un DEA en GBM , en cours



Université St Joseph à Beyrouth (de 2000 à 2003)

Aide à la mise en place d'un DESS Technologies industrielles pour la santé
Formation ouverte de 2000 à 2003



- **Slovaquie: Université de Zilina** (de 1997 à 1999)

Aide à la mise en place d'une formation d'Ingénieurs Biomédicaux, projet européen Tempus
Début de la formation en 2000

- **Jordanie : Jordan University of Science and Technology à Irbid** (de 1993 à)

Missions avant création d'une formation d'Ingénieur Biomédical,
Accueil des responsable de l'Université, et du responsable de la formation en post doctorat
participation à des colloques et conférences

- **Tunisie: Centre Sectoriel de la Formation en Electricité et Maintenance des Equipements Biomédicaux de Tunis** (1995-1996)



Participation à l'étude de faisabilité de la création du CSFEMEBT
destiné à former des techniciens biomédicaux

Institut Supérieur des Technologies Médicales de Tunis (depuis 2000)

Participation à des enseignement en Tunisie
Accueil à l'UTC des responsables et d'enseignants de l'ISTMT

- **Cameroun : projet du Ministère de l'Education Nationale et du Ministère de la Santé** (2004-2005)

Formation de formateurs en vue de la création d'une formation de techniciens biomédicaux

- **Madagascar : projet**

