

CATALOGUE DE FORMATION CONTINUE



<http://isifc.univ-fcomte.fr/>

Ingénierie
Sciences médicales
Affaires réglementaires
Technologies innovantes
Culture du Dispositif Médical

**Des formations Biomédicales
à dimension humaine**

Édito

Le marché de la Santé

La filière santé est une filière stratégique pour la France, une filière d'avenir.

*Elle emploie **200 000 personnes** de manière directe et concerne **100 000 emplois indirects**.*

« L'excellence des chercheurs et ingénieurs français permet d'ambitionner la meilleure place mondiale pour cette industrie. »

ministère du redressement productif, 25 mars 2013

En quelques chiffres...

52 milliards d'€ pour le médicament humain et à usage vétérinaire

15,7 milliards d'€ pour le dispositif médical

1,7 milliard d'€ pour le diagnostic in vitro

*En 15 ans, les effectifs de recherche et développement ont été **multipliés par deux**.*

ministère du redressement productif, 25 mars 2013

Un domaine d'avenir...

Le **génie biomédical** est l'art d'appliquer les sciences et les techniques avancées à la conception de systèmes d'informations et d'appareils de diagnostic, de traitement et d'assistance (que l'on appelle dispositifs médicaux) dans le but d'améliorer la qualité des soins aux patients.

Le champ d'activité du génie biomédical est **très vaste** : du scanner au scalpel en passant par les prothèses de hanche, les pacemakers, les logiciels médicaux, les pansements...

Les professionnels du Biomédical travaillent dans les **établissements de soins, de recherche** ou dans les **entreprises du dispositif médical**. Ils évoluent dans un environnement pluridisciplinaire associant les sciences du vivant (biologie et médecine), les sciences de l'ingénieur (physique, informatique, électronique, mécanique...), et l'aspect réglementaire (normes et directives).



L'ISIFC propose dans ce contexte des **formations originales et adaptées**, qui répondent à un **réel besoin** en professionnels du médical, situés à l'interface des domaines scientifiques et médicaux, dans un secteur innovant et en expansion.

En vous formant à l'ISIFC, vous contribuez à faire évoluer les technologies de demain dans le médical !

Nadia Butterlin,
Directrice de l'ISIFC

La formation continue

Sommaire

L'OFFRE DE
FORMATION

P.7

Formation d'ingénieur

P.8

Validation des Acquis
de l'Expérience

P.9

Formation sur mesure

P.10

Formation à thème

P.12

Parcours «à la carte»

P.14

Sommaire des
parcours

P.15

INFORMATIONS
PRATIQUES

P.61

Comment s'inscrire ?

P.62

Les lieux de formation

P.63

Contacts

Nadia Butterlin

Directrice ISIFC

Tél : 03.81.66.61.09

nadia.butterlin@

univ-fcomte.fr

Valentine SchmidlinConseillère Formation
Continue de l'UFC

Tél : 03.81.66.52.28

valentine.schmidlin@

univ-fcomte.fr

Adresse

ISIFC23, rue Alain Savary
25000 BESANCON

Tél : 03.81.66.66.90

<http://isifc.univ-fcomte.fr>

La formation Continue à l'ISIFC

Créé en 2001, L'ISIFC (Institut Supérieur d'Ingénieurs de Franche-Comté) est une **école d'ingénieurs universitaire** de **Besançon** qui forme une cinquantaine d'ingénieurs par an en "Génie biomédical" pour l'industrie, les centres de soin ainsi que les centres de recherche.

Elle est habilitée par la commission des titres d'ingénieur (CTI) en formation initiale, mais également **en formation continue** (plan de formation, professionnalisation, DIF, CIF, VAE).

Les financements et l'accompagnement

Si vous êtes **salarié**, **travailleur non-salarié**, **demandeur d'emploi**, vous pouvez suivre une formation à l'ISIFC en mobilisant un **dispositif de Formation Continue** :

Plan de formation, **professionnalisation**, **Congé Individuel de Formation** (CIF), **Droit Individuel à la Formation** (DIF), etc.

Ces dispositifs vous permettent de bénéficier d'une **rémunération/indemnisation** pendant la formation, et éventuellement du financement du coût de la formation.

Si vous souhaitez mobiliser un dispositif de Formation Continue pour faire votre formation, et/ou faire financer cette dernière sur les fonds de la Formation Continue, le service Formation Continue vous oriente dans vos **recherches de financement**, et assure tout au long de votre formation, la **gestion administrative et financière** de votre dossier.

Nos formules proposées

En tout, **5 formules** présentées à partir de la **page 7** :

2 Formations diplômantes :

- Formation d'ingénieur (individuel)
- Validation des Acquis de l'Expérience (individuel)

3 Formations Universitaires Professionnalisantes :

- Formation sur mesure (intra/inter-entreprise)
- Formation à thème (inter-entreprises)
- Parcours à la carte (individuel)

Codes NSF

250w

Spécialités pluri
technologiques
commercialisation

200n

Conception de produits –
Design industriel

331n

Etudes et recherches
médicales

Codes fiches ROME

H1206

Management et ingénierie
d'études, recherche et
développement industriel

H1502

Management et ingénierie
qualité industrielle

M1703

Management et gestion de
produit

H1402

Management et ingénierie
méthodes et
industrialisation

K2402

Recherche en sciences de
l'univers, de la matière et
du vivant

Les emplois et activités visés

Dans les entreprises concevant et distribuant des **dispositifs médicaux**, et/ou éditant des logiciels, l'**ingénieur biomédical** formé à l'ISIFC participe aux fonctions de **recherche et développement (DM et systèmes d'informations)**, de distribution ou de maintenance, ainsi qu'à la formation des utilisateurs. Il assure notamment l'**interface** entre le **monde de la santé** d'une part (professionnels de santé) et le **milieu industriel biomédical** d'autre part (distributeurs et fabricants de dispositifs médicaux). Il élabore le **dossier de marquage CE** ; il met en place un système de **management de la qualité** et participe à son fonctionnement.

Il peut participer aux activités de **recherches** et aux **évaluations cliniques**, y compris dans les Centres d'Investigations Cliniques.

En établissement de soins public ou privé, l'ingénieur biomédical est responsable de l'achat, de la maintenance et de la matériovigilance des appareils et dispositifs médicaux.

Les compétences et métiers associés

Ces ingénieurs possèdent par conséquent une **triple culture** : **technique, médicale et réglementaire**.

Ils sont compétents pour la constitution de systèmes d'information dédiés à la santé, ils maîtrisent la réglementation et l'utilisation clinique des dispositifs médicaux, ils sont capables de mettre en œuvre une démarche de matériovigilance ou encore d'élaborer un cahier des charges d'achat de matériel médical.

L'accent de la formation est mis sur le **contrôle qualité de produits** et **procédés industriels biomédicaux**, les **affaires réglementaires**, la **validation** et les **essais cliniques**, ou enfin la **création de structures innovantes** dans le domaine de la santé.

Les secteurs d'activités

Les personnes formées à l'ISIFC exercent principalement leur activité au sein des entreprises du dispositif médical, des laboratoires de recherche (grands groupes et EPST) ou des établissements de soins publics ou privés.

La formation continue

L'ISIFC en chiffres...

513 élèves ingénieurs recrutés depuis 2001

133 élèves en formation initiale en 2013

30% de Franc-comtois

3 ans de formation à partir de Bac+2

1 VAE par an

Mixité naturelle : **50%** de filles

30% de travaux pratiques

39 semaines de stages minimum :

- En centre de soins
- En laboratoire de recherche
- En entreprise (technologie médicale)

320 heures de projets sur des dispositifs médicaux

356 ingénieurs diplômés ISIFC (dont 47 en 2013)

- 11% en établissement hospitalier
- 85% en entreprise biomédicale
- 4% en société de services

Une équipe de **85** collaborateurs

Des solutions adaptées pour tous...

L'objectif de l'ISIFC étant, dans ses enseignements, d'homogénéiser un public qui ne l'est pas à son arrivée (car venant d'horizons et de formations initiales très variés) les cours sont **très polyvalents**, et reprennent les **bases théoriques et pratiques** dans les matières scientifiques indispensables.

Les enseignements deviennent ensuite plus poussés, pour enfin se **spécialiser** sur des thèmes bien précis, tels que **la réglementation, la qualité, la biomécanique, l'e-Santé**, ou encore **l'ingénierie cellulaire et tissulaire**...

Cette polyvalence permet donc à l'ISIFC de proposer des programmes de formation professionnelle de **différents niveaux de difficultés**, aussi bien adaptés à des débutants qu'à des professionnels souhaitant un complément de formation à haut niveau.

Des moyens pédagogiques spécifiques



- **Salles de cours** équipées (écran et stylet interactifs)
- **Salles informatiques** dédiées aux calculs, à l'imagerie médicale, à la conception mécanique et électronique...
- **Salle d'optique**, avec bancs de manipulation (LASER, caméras, sondes échographiques, endoscopes)
- **Salle de conception électronique**, avec 8 postes de manipulation (oscilloscopes, cartes d'acquisition...)
- **Salle de mécanique** avec imprimante de prototypage 3D et scanner 3D

Glossaire

CHRUB : Centre Hospitalier Régional Universitaire de Besançon

CIC : Centre d'Investigations Cliniques

CIF : Congé Individuel de Formation

CM : Cours Magistraux

CTI : Commission des Titres d'Ingénieur

DIF : Droit Individuel à la Formation

DM : Dispositif Médical

FUP : Formation Universitaire Professionnalisante

HDR : Habilitation à Diriger des Recherches

ISIFC : Institut Supérieur d'Ingénieurs de Franche-Comté

MC : Maître de Conférences

PH : Praticien Hospitalier

PR : Professeur

PRAG : Professeur Agrégé

PU : Professeur des Universités

R&D : Recherche & Développement

SMP : Sciences Médicales et Pharmaceutiques

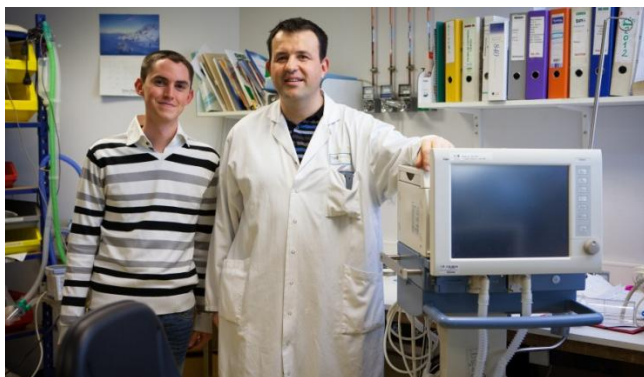
TD : Travaux Dirigés

TP : Travaux Pratiques

VAE : Validation des Acquis de l'Expérience

La découverte du milieu professionnel et hospitalier via les stages

Pour accompagner et compléter votre formation professionnelle, l'ISIFC propose également d'effectuer des **stages de différents niveaux**, en **milieu hospitalier**, en **laboratoires de recherche**, et en **industrie**.



L'aspect Recherche et Innovation

Si vous êtes un professionnel issu de l'industrie et que vous souhaitez vous orienter vers un aspect plus **expérimental et recherche**, vous pourrez par exemple suivre les parcours de formation scientifique « à la carte » (et plus particulièrement les parcours N°3 et N°4) pour ensuite conclure en effectuant le **stage R&D** (3 mois minimum) au sein d'un laboratoire, et découvrir une nouvelle manière de travailler. *Plus d'informations p.59*

L'aspect Industrie du DM

A contrario, si vous êtes d'un milieu scientifique ou hospitalier, et que vous souhaitez découvrir les **process industriels**, nous vous recommandons les parcours de formation « à la carte » n°6 et n°7 (Culture de l'industrie du DM et Affaires Réglementaires et Qualité) accompagnés du **stage industriel** (4 mois minimum), permettant de découvrir le travail d'ingénieur en entreprise biomédicale. *Plus d'informations p.60*



L'OFFRE DE FORMATION



NOS FORMULES

Formations diplômantes

Tarif :

Montant annuel fixe + droits d'inscriptions.

Se référer à la fiche des tarifs

(pour information : 9500€ en procédure de formation continue + 601€ de droits d'inscription en 2014)

Contexte et public :

Salarié, travailleur non-salarié, ou demandeurs d'emploi souhaitant se reconvertir ou se spécialiser dans le biomédical en obtenant un diplôme d'ingénieur.

Formation d'ingénieur

L'ISIFC est normalement accessible à partir du Bac + 2 minimum et forme des ingénieurs en trois ans d'études.

La formation peut par contre être réduite à deux années d'études (accès direct en 2ème année) pour :

- Les étudiants ou stagiaires Formation Continue titulaires d'une maîtrise scientifique en rapport avec la formation (master 1ère année minimum)
- Les ingénieurs, les médecins, les pharmaciens...
- Les titulaires d'un Bac + 2 justifiant de 3 ans d'exercice dans des activités professionnelles
- Les personnes justifiant d'une expérience significative (dossier de validation d'accès (VA 85) à retirer auprès du secrétariat de l'ISIFC.

**Exemple****Candidature sur titre en reprise d'études en 2011,**

Diplôme obtenu en 2 ans en 2013 :

Formation ingénieur biomédical d'une sage-femme en reconversion professionnelle

Financement : Pôle Emploi

NOS FORMULES

Formations diplômantes

Tarif de l'action VAE:

*Frais de recevabilité
(livret 1) +
accompagnement
facultatif + session de
validation (livret 2) +
droits d'inscription*

*Se référer à la fiche
des tarifs*

Contexte et public :

*Salarié, travailleur
non-salarié,
demandeur d'emploi
exerçant ou ayant
exercé dans le
biomédical et
souhaitant faire
reconnaître leurs
compétences par le
biais d'un diplôme
d'ingénieur.*

**Validation des Acquis de l'Expérience
(VAE)**

Si vous justifiez d'une activité professionnelle en lien avec le diplôme d'ISIFC et d'une durée minimale souhaitée de 5 ans :

Vous pouvez bénéficier d'un parcours de formation réduit ou aménagé en moins de trois années pour obtenir le titre d'ingénieur diplômé de l'ISIFC.

Une procédure de VAE spécifique à l'ISIFC a été mise en place en 2007 en fonction des préconisations de la Commission des titres d'ingénieur (CTI) et des pratiques en vigueur à l'Université de Franche-Comté (dossier de candidature à demander par mail au service Formation Continue : formation-continue@univ-fcomte.fr).

**Exemple****Une action de VAE en 2011,**

Candidat diplômé en 2012 :

Formation cadre d'un technicien biomédical du CHRU de Besançon

Financement : Association Nationale pour la Formation permanente du personnel Hospitalier, Besançon

NOS FORMULES

Formations Universitaires Professionnalisantes

Tarif :

*Fixé en fonction de
chaque formation*

Contexte et public :

*Chef d'entreprise
souhaitant former
et/ou sensibiliser ses
employés sur un
thème bien précis ou
les spécialiser en
dispositif médical.*

**Nombre de
participants :**

Minimum 5 personnes

**Complément
d'informations sur les
thèmes possibles :**

Contacter :

Nadia Butterlin

Tél : 03.81.66.61.09
nadia.butterlin@univ-fcomte.fr

Formation sur mesure

(intra ou inter-entreprise)

Ces formations sont destinées aux entreprises souhaitant monter une formation courte adaptée aux besoins spécifiques d'un ou plusieurs de ses salariés.

L'ISIFC est à votre écoute pour y répondre au mieux, nos intervenants mettant leur expertise à votre service. Nous pouvons analyser vos projets et élaborer une proposition de formation adaptée à vos besoins spécifiques.

A l'issue de cette formation, une attestation de présence vous est remise, justifiant votre participation.

La formation peut se dérouler directement sur le lieu de votre entreprise.

**Exemple passé :**

Une formation sur mesure et externalisée pour un groupe d'ingénieurs-chercheurs en 2011

8 heures de cours à Sévenans (LERMPS) sur la **sensibilisation à la mise sur le marché européen de dispositifs médicaux** (Directive 93/42/CE, 2007/47/CE) ainsi qu'aux éléments constitutifs du dossier technique.

Financement : UTBM, Sévenans

*Exemples de formations possibles sur mesure...***Basiques et Fondamentaux**

Thème de la formation	Durée
Réglementation des dispositifs médicaux en Europe : obtention du marquage CE	8h
Gestion des risques d'un DM	8h
Mise en œuvre d'un SMQ en lien avec l'ISO13485	8h
Formation à l'audit interne avec l'ISO13485 comme référentiel	16h
Maîtrise de la conception d'un DM	4h

Approfondissement

Thème de la formation	Durée
Méthodologie de validation des procédés	8h
Méthodologie de la gestion des modifications : change control	8h
Stérilisation et désinfection d'un DM	8h
Evaluation clinique	8h
Rôle des AC/O.N. Rôle des mandataires, distributeurs, importateurs. Les guides MEDDEV et imdrf	4h
Exportation des DM (l'enregistrement des DM auprès des pays hors CEE)	4h
Réglementation des dispositifs médicaux aux USA	8h

NOS FORMULES

Formations Universitaires Professionnalisantes

Tarif :

Fixé en fonction de la journée de formation.

Contexte et public :

Salarié, travailleur non-salarié, ou demandeur d'emploi.

Le public dépend principalement du thème de la formation proposée.

Complément d'informations sur les événements à thèmes :

Contacter :

Nadia Butterlin

Tél : 03.81.66.61.09
nadia.butterlin@univ-fcomte.fr

Florent Guyon

Tél : 03.81.66.66.13
florent.guyon@univ-fcomte.fr

Formation à thème
(inter-entreprise)

L'ISIFC organise régulièrement des formations à thèmes destinées aux professionnels de la santé.

Les thèmes sont généralement basés sur l'actualité du Dispositif Médical (actualités réglementaires, etc.) et spécifiques à un public expérimenté sur le domaine abordé.

A l'issue de cette formation, une attestation de présence vous est remise, justifiant votre participation.

**Exemple passé :**

L'évènement phare de l'ISIFC : « **La rentrée du DM** »

Une journée de formation complète sur l'actualité réglementaire, et renouvelée tous les ans

En 2013 : 7 heures de formation à la Maison de l'économie sur **la nouvelle réglementation des dispositifs médicaux et ses impacts**

Nos partenaires 2013 :

*Exemples de formations à thèmes...***Zoom sur « la rentrée du DM »**

Le 5 septembre 2013, des experts, 3 organismes notifiés européens et un représentant de l'ANSM sont intervenus pour former et informer 180 personnes spécialistes du Dispositif Médical.

Dans la salle, les industriels provenant de grands groupes côtoyaient les ingénieurs, directeurs de PMI ou start-up.

Un village exposants permettait également à ces derniers d'échanger autour du thème de cette première édition : "Les enjeux du nouveau règlement".

**Une formation ciblée**

Durant ces 7 heures de formation professionnelle, ont été abordés :

- la stratégie à mettre en œuvre,
- l'anticipation des changements,
- les impacts directs et indirects sur les exigences liées au Dossier Technique,
- les conséquences sur les systèmes (chez les fabricants bien sûr mais aussi les distributeurs),
- ou encore les audits inopinés engendrés



Enfin, une table ronde a été l'opportunité d'échanger avec les acteurs influents du secteur médical : cette réflexion croisée entre le SNITEM, le LNE GMed, le TÜV RHEINLAND FRANCE et SWISS TS ainsi que l'assistance a permis de débattre et de définir les compétences de la personne chargée de veiller au respect de la réglementation.

NOS FORMULES

Formations Universitaires Professionnalisantes

Tarif :

*Se référer à la fiche
des tarifs*

*(pour information :
18€/h en 2014)*

Contexte et public :

*Toute personne
souhaitant approfondir
ses connaissances
dans certains
domaines en relation
avec le biomédical.*

Parcours «à la carte»

(intégré sur des modules d'enseignement)

Cette formation est destinée aux salariés, demandeurs d'emploi, travailleurs indépendants, souhaitant intégrer l'école pour y suivre quelques modules d'enseignement.

Nous vous proposons, après avoir obtenu l'autorisation de la direction de l'ISIFC, de rejoindre nos étudiants en formation initiale pour suivre, avec eux, une partie des enseignements.

A l'issue de la formation, il vous sera remis une attestation de fin de formation et, le cas échéant, une attestation de réussite au(x) module(s) d'enseignement suivi(s).

**Exemple**

Une formation non diplômante pour un chargé de mission "prospection et développement" en 2012

84 heures de cours, aux modules d'enseignement "**Anatomie**" et "**Affaires réglementaires et qualité**"

Financement : ARD, Besançon

Exemples de parcours « à la carte »...

Une formation flexible

Proposant une grande flexibilité, la formation « à la carte » permet donc de piocher dans les grands modules d'enseignements proposés à l'ISIFC - en 1ère, 2ème et 3ème année - pour vous constituer votre propre cursus adapté en fonction de vos besoins et de vos disponibilités.

Sommaire des parcours proposés

Parcours 1 : SCIENCES MÉDICALES	17	Parcours 6 : CULTURE DE L'INDUSTRIE DU DM	43
Anatomie	18	Méthodologie de conception	44
Physiologie	19	Marketing médical	45
Pathologie	20	Conduite de projet	46
Connaissance du Médicament	21	Investigations cliniques	47
Parcours 2 : BIOLOGIE	23	Parcours 7 : AFFAIRES RÉGLEMENTAIRES ET QUALITÉ	49
Biochimie	24	Affaires réglementaires et qualité	50
Biologie Cellulaire	25	Exigences réglementaires des DM	51
Biochimie des gènes, biologie moléculaire	26		
Parcours 3 : SCIENCES TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR	27	Parcours 8 : NOUVELLES TECHNOLOGIES, eSANTÉ	53
Conception assistée par ordinateur	28	Systèmes d'informations de santé	54
Fabrication mécanique	29	Interfaces Médecin-Robot	55
Électronique 1	30	Informatique pour la santé	56
Électronique 2	31		
Electrotechnique	32	Parcours 9 : STAGES PROFESSIONNELS	57
Parcours 4 : REMISE À NIVEAU SCIENTIFIQUE	33	Stage Hospitalier	58
Mathématiques	34	<i>Parcours 1 et 5 obligatoires</i>	
Physique	35	Stage Recherche & Développement	59
Systèmes mécaniques	36	<i>Parcours 3 et 4 obligatoires</i>	
Parcours 5 : TECHNOLOGIE MÉDICALE	37	Stage Industriel	60
Imagerie médicale	38	<i>Parcours 6 et 7 obligatoires</i>	
Instrumentation biomédicale	39		
Physique des ondes	40		
Analyses physico-chimiques	41		
Rayonnements ionisants	42		

Modules de formation proposés “À la carte”



SCIENCES MÉDICALES



MODULE

*Anatomie***Niveau***Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac scientifique**Notions anatomiques***Enseignants et Intervenants***Oleg Blagosklonov
MCU-PH
UFR SMP-CHRU**Oxana Blagosklonov
MCU HDR
UFR SMP**Jean-Yves Cornu
PH
CHRU***Calendrier***Durée :**30h**Période de Septembre à Janvier**Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.***Objectif**

- Connaître la structure et les fonctions des organes du corps humain ainsi que le langage médical associé afin de pouvoir dialoguer avec les médecins.

Contenu

- Introduction et généralités
- Système cardio-vasculaire
- Système respiratoire
- Système digestif
- Système sensoriel :
 - Vision
 - Audition

Oleg Blagosklonov, MCU-PH, UFR SMP-CHRU

- Embryologie et biologie du développement et de la reproduction
- Système génito-urinaire

Oxana Blagosklonov, MCU, UFR SMP

- De l'anatomie à la biomécanique

Jean-Yves Cornu, PH, CHRU

MODULE

Physiologie

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac scientifique**Notions anatomiques***Enseignants et Intervenant***Gilles Dumoulin**PU-PH***UFR SMP-CHRU***Malika Bouhaddi**MCU-PH***UFR SMP-CHRU***Jean-Pierre Wolf**PU-PH***UFR SMP-CHRU***Bruno Degano**PU-PH***UFR SMP-CHRU****Calendrier***Durée :**26h**Période de **Septembre** à **Janvier****Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.***Objectif**

- Comprendre le rapport entre eux des organes du corps humain ainsi que les processus de régulation : métabolisme, liquides, hormones.
- Connaître le langage médical associé afin de pouvoir dialoguer avec les médecins.

Contenu

- Introduction
- Rein et milieu intérieur
- Foie
- Régulations endocriniennes

Gilles Dumoulin, PU-PH, UFR SMP-CHRU

- Système nerveux central
- Système nerveux autonome
- Physiologie digestive

Malika Bouhaddi, MCU-PH, UFR SMP-CHRU

- Physiologie cardio-vasculaire

Jean-Pierre Wolf, PU-PH, UFR SMP-CHRU

- Physiologie respiratoire

Bruno Degano, PU-PH, UFR SMP-CHRU

MODULE

Pathologie

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac scientifique***Module Anatomie****Module Physiologie****Enseignants et Intervenants***Divers praticiens hospitalier spécialistes, en fonction des sujets abordés***Calendrier***Durée :**32h**Période de **Février** à **Mai****Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.***Objectif**

- Connaître les principales pathologies et leur prise en charge médicale et chirurgicale.

Contenu

- Des médecins et chirurgiens des différentes spécialités présentent leur pratique : diagnostic et traitement ainsi que les problèmes spécifiques liés à la douleur et au handicap.

Les thèmes abordés sont :

- Valvulopathies
- Chirurgie cardiaque
- Chirurgie vasculaire
- Insuffisances coronariennes, insuffisance cardiaque, troubles du rythme
- Maxillo-facial
- Orthopédie pédiatrique
- Chirurgie orthopédique, prothèses
- Dysphagies, gastralgies, colopathies
- Hémorragie digestive
- Occlusion intestinale
- Oto-rhino-laryngologie
- La douleur
- Soins palliatifs
- Handicap
- Urologie et andrologie
- Gynécologie
- Pathologie respiratoire
- Néphrologie
- Neurologie
- Relation médecin-patient
- Pathologies mentales

MODULE

Connaissance du Médicament

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac scientifique**Notions de chimie***Enseignants et Intervenants***Arnaud Beduneau
MCU
UFR SMP***Calendrier***Durée :**16h**Période de **Février** à **Mai****Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.***Objectif**

- Connaître les bases du fonctionnement d'un médicament et de ses principes actifs

Contenu

- Différentes étapes de la mise au point d'un médicament
- Eléments constitutifs d'un médicament
- Différentes formes médicamenteuses
- Méthodes thérapeutiques

Modules de formation proposés “À la carte”



BIOLOGIE



MODULE

Biochimie

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac scientifique**Notions de chimie***Enseignants et Intervenants***Céline Elie-Caille
MC
UFR ST***Calendrier***Durée :**28h**(16h CM, 8h TD, 4h TP)**Période d'Octobre à Décembre**Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.***Objectif**

- Connaître les grands types de macromolécules essentielles à la vie.

Contenu

- Rappels sur les liaisons chimiques
- Structure et fonction des macromolécules cellulaires : protéines, acides nucléiques, glucides, lipides
- Propriétés des protéines
- Techniques d'étude des protéines

Travaux pratiques

- « initiation biochimique » : Electrophorèse papier, CCM et dosage protéine

MODULE

Biologie Cellulaire

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac scientifique**Notions de biologie***Enseignants et Intervenants***Isabelle Lascombe
MC
UFR SMP***Calendrier***Durée :**20h**(14h CM, 2h TD, 4h TP)**Période de Novembre à Décembre**Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.***Objectif**

- Connaître la structure et les fonctions de la cellule ainsi que les méthodes d'études de la cellule (les techniques de l'ingénierie cellulaire).

Contenu

- Introduction à la biologie cellulaire
- Structure de la cellule
- La membrane plasmique
- Le système endomembranaire
- La mitochondrie
- Le cytosquelette
- Le noyau cellulaire
- Le cycle cellulaire / la mitose et la méiose
- Les méthodes d'étude de la cellule et des tissus
- Méthodes morphologiques : microscopie
- Techniques de marquage cellulaire : cytochimie, immunocytochimie
- Méthodes permettant l'étude des composants cellulaires (protéines et acides nucléiques)
- Méthodes d'analyse des acides nucléiques
- La cytométrie en flux
- La culture cellulaire

Travaux pratiques

- Visualisation de filaments du cytosquelette par immunocytofluorescence
- Analyse sur documents des différentes phases de la mitose

MODULE

Biochimie des gènes et biologie moléculaire

Niveau*Intermédiaire**Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique***Pré Requis***Niveau Bac
scientifique**Notions de biologie***Module Biochimie****Module Biologie
cellulaire****Enseignants et
Intervenants***Isabelle Lascombe
MC
UFR SMP**Stéphanie Py
IR
CIC-IT, CHRUB***Calendrier***Durée :**44h**(20h CM, 16h TD, 8h TP)**Période de **Février** à
Mai**Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.***Objectif**

- Connaître la structure, l'expression et la régulation des gènes et les mécanismes de réparation de l'ADN
- Connaître les techniques d'analyse des gènes et des transcrits
- Comprendre les mécanismes de fonctionnement de la cellule au niveau moléculaire
- Connaître les techniques d'analyse des gènes et des transcrits

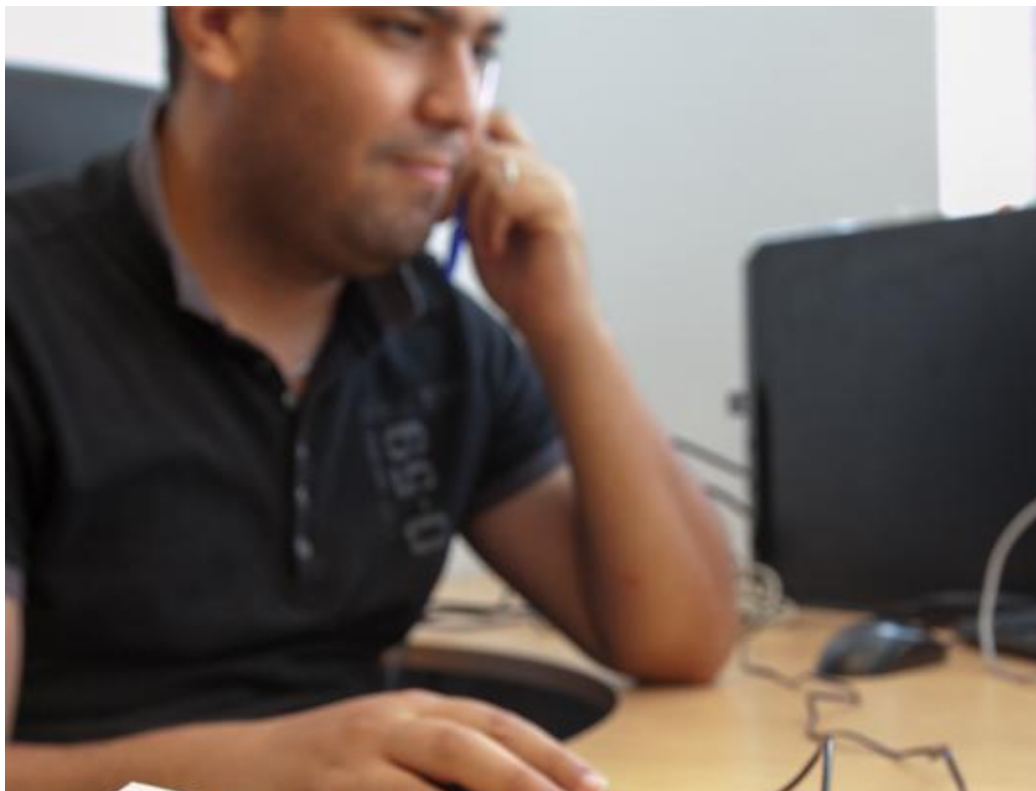
Contenu

- Transmission de l'information génétique : réplication, transcription, traduction
- Mutations et mécanismes de réparation de l'ADN
- Introduction aux techniques d'étude des gènes et des transcrits
- Les outils utilisés en Biologie Moléculaire
- Les techniques de transfert de gènes
- Le clonage moléculaire / criblage de banques d'ADN
- L'hybridation moléculaire
- Les applications de l'hybridation moléculaire en médecine :
 - les techniques d'analyse du génome
 - les puces à ADN, l'hybridation moléculaire in situ.

Travaux pratiques

- Etude par RT-PCR de l'expression des gènes codant les cadhérines E et N dans des lignées cellulaires dérivées de cancer humain de la vessie
- Séquençage de l'ADN : présentation d'un séquenceur automatique et de ses applications

Modules de formation proposés “À la carte”



S

SCIENCES TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR



MODULE

Conception assistée par ordinateur

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise
à niveau***Pré Requis***Niveau Bac**Connaissances
informatiques
intermédiaires***Enseignants et
Intervenants***Eric Descourvières
PRAG
UFR ST***Calendrier***Durée :**16h**(4h CM, 12h TP)**Période de Septembre
à Décembre**Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.***Objectif**

- Représenter un mécanisme simple grâce à un logiciel de dessin assisté par ordinateur (DAO)

Contenu

- Les conventions de représentation normalisées
- Les éléments-standard et leur représentation

Travaux pratiques

- Modélisation d'une pièce et d'un assemblage par le logiciel Creo

MODULE

*Fabrication mécanique***Niveau***Débutant**Sensibilisation et mise
à niveau***Pré Requis***Niveau Bac**Sensibilisation
mécanique***Enseignants et
Intervenants***Dominique Gendreau
MC
UFR ST***Calendrier***Durée :**16h**(8h CM, 6h TD, 2h TP)**Période de Novembre
à Janvier**Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.***Objectif**

- Connaître les différents procédés de fabrication.
- Savoir choisir un processus de fabrication selon des critères techniques et économiques

Contenu

- Les procédés d'obtention de formes brutes
- Les procédés d'usinage
- Les procédés d'obtention des pièces plastiques
- Détermination des coûts de fabrication, des lots économiques, de la politique d'investissement
- Visite d'un atelier de fabrication (2h)

MODULE

Électronique 1

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac scientifique ou SI***Enseignants et Intervenants***Thérèse Leblois
PR
UFR ST***Calendrier***Durée :**48h**(16h CM, 16h TD, 16h TP)**Période de **Septembre** à **Janvier****Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.***Objectif**

- Maîtriser les bases de l'électrocinétique et de l'électronique numérique
- Savoir utiliser les appareils tels que générateurs, oscilloscopes, multimètres et connaître leurs limites de fonctionnement

Contenu

- **Les théorèmes fondamentaux**
 - Dipôles, générateurs, points de fonctionnement
 - Théorèmes de Thévenin, Norton, Millmann
 - Notions d'impédances
- **Amplification**
 - Modèle d'un amplificateur (impédances entrée, sortie, gain...)
 - Circuits amplificateurs à amplificateurs opérationnels idéaux
 - Amplificateurs différentiels, amplificateurs de mesure
- **Electronique numérique**
 - Numération et codage
 - Logique combinatoire, portes logiques, tables de Karnaugh
 - Logique séquentielle, bascules, compteurs

Travaux Pratiques

- Découverte de l'appareillage
- Amplificateur opérationnel
- Logique combinatoire et séquentielle
- Introduction à la logique programmable

MODULE

Électronique 2

Niveau*Intermédiaire**Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique***Pré Requis***Niveau Bac
scientifique ou SI***Module Electronique 1****Enseignants et
Intervenants***Mathieu Chauvet**PR**UFR ST***Calendrier***Durée :**48h**(10h CM, 10h TD, 28h
TP)**Période de **Février** à
Juin**Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.***Objectif**

- Compléter les notions abordées au semestre 1 par celles de régime sinusoïdal et de filtrage. Étudier les amplificateurs opérationnels en régime non linéaire ainsi que le régime transitoire

Contenu

- **Régime sinusoïdal**
 - Rappel : notation complexe
 - Puissance et adaptation
 - Filtrage passif et actif
 - Fonction de transfert et diagramme de Bode
- **Amplificateurs opérationnels**
 - Régime non linéaire
 - Comparateur
 - Hystérésis
- **Régime transitoire**
 - Equations différentielles
 - Circuits du 1er ordre
 - Circuits du 2nd ordre

Travaux Pratiques

- Filtrage passif et actif
- Régime transitoire
- AOP en régime non linéaire
- Logique séquentielle (Quartus)
- Régime sinusoïdal (Matlab)

MODULE

Electrotechnique

Niveau*Intermédiaire**Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique***Pré Requis***Niveau Bac
scientifique ou SI***Module Electronique 1****Enseignants et
Intervenants***Arnaud Hubert
MC HDR
UFR ST***Calendrier***Durée :**24h**(8h CM, 12h TD, 4h TP)**Période de Février à
Avril**Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.***Objectif**

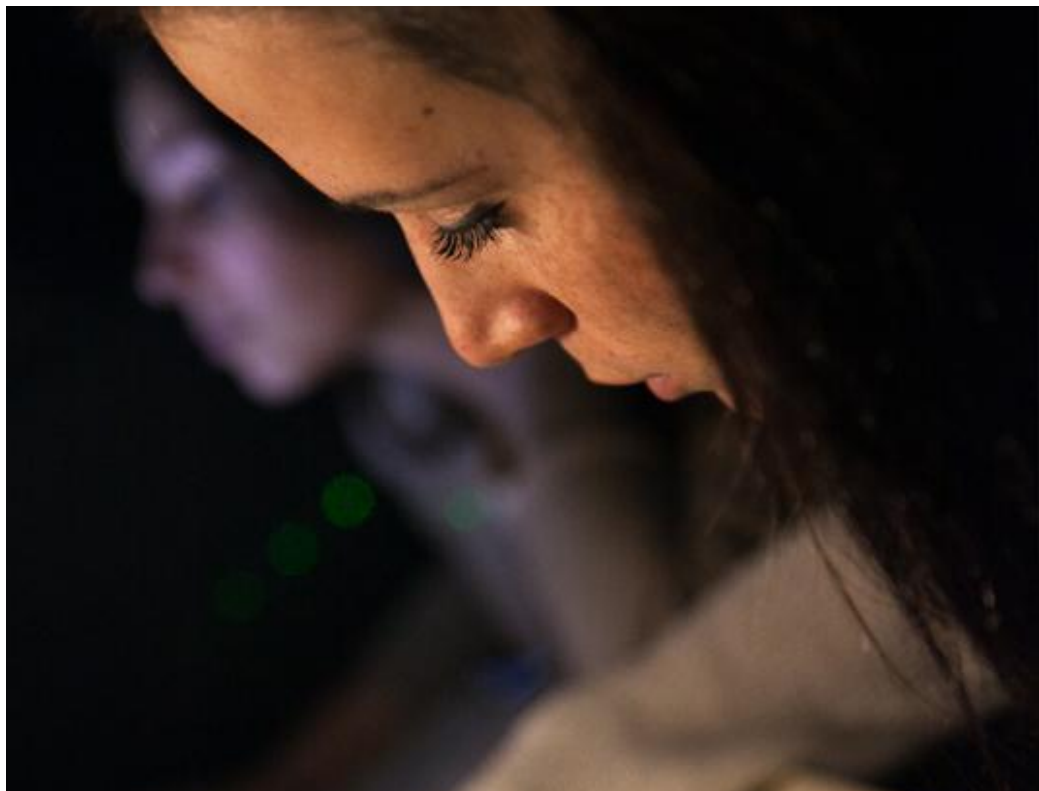
- Acquérir les connaissances de base en électrotechnique permettant notamment de dimensionner un circuit électrique ou un système électromécanique

Contenu

- **Introduction et rappels**
 - Aspect transfert de puissance / énergie
 - Aspect dimensionnement / choix de composants
 - De l'électromagnétisme à l'électrotechnique
- **Calcul et dimensionnement de circuits électriques**
 - Les fondements
 - Application aux réseaux continus
 - Application aux réseaux monophasés
 - Application aux réseaux triphasés
- **Calcul et dimensionnement de systèmes électromécaniques**
 - Architecture des installations
 - Quelques notions sur les machines électriques
 - Quelques notions d'électronique de puissance

Travaux Dirigés et Pratiques

- Calcul de circuits pour des sources constantes
- Calcul de circuits pour des sources alternatives
- Le transformateur monophasé
- Calcul des réseaux électriques triphasés
- Conception d'une chaîne de propulsion électrique pour fauteuil roulant
- **Mini projet** : Etude et calcul d'une installation électrique domestique (travail personnel)



REMISE À NIVEAU SCIENTIFIQUE



MODULE

Mathématiques

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise
à niveau***Pré Requis***Niveau Bac
scientifique ou SI***Enseignants et
Intervenants***Jean-Marie Crolet**PR***ISIFC***Franz Chouly**MC HDR***ISIFC****Calendrier***Durée :**48h**(24h CM, 24h TD)**Période de **Septembre**
à **Décembre****Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.***Objectif**

- Maîtriser les outils élémentaires de mathématiques pour l'ingénieur

Contenu

- Fonctions réelles d'une ou de plusieurs variables réelles
- Dérivation de fonctions d'une variable, équations différentielles
- Dérivation de fonctions de plusieurs variables, équations aux dérivées partielles
- Opérateur intégral, intégrales simples et multiples, intégration par parties
- Séries de Fourier
- Transformation de Fourier
- Algèbre linéaire
- Valeurs et vecteurs propres
- Extremum de fonctions de plusieurs variables

MODULE

Physique (optique, thermique, électromagnétisme)

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac scientifique***Enseignants et Intervenants***Tijani Gharbi**PR**UFR ST**Guillaume Herlem**MC**UFR ST**Pierre Joubert**PR**UFR ST***Calendrier***Durée :**52h**(18h CM, 18h TD, 16h TP)**Période de **Septembre** à **Décembre****Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.***Objectif**

- Posséder les connaissances de bases suffisantes pour comprendre les principes physiques et analyser les systèmes appliqués au biomédical

Contenu**Optique**

- Longueur d'onde et spectre
- Lentilles minces, miroir plan, lois de l'optique géométrique
- Travaux dirigés sur : profondeur de champ, ouverture numérique, aberrations appliqués aux scialytiques et aux microscopes

Thermique

- Généralités sur le transfert de chaleur
- Le transfert par conduction, par convection, par rayonnement
- Calcul du flux échangé entre 2 fluides séparés par une paroi solide : notion de résistance thermique, application à l'isolation thermique de parois planes et de tubes cylindriques

Electromagnétisme

- Electrostatique
- Les condensateurs
- Dipôle électrique
- Magnétostatique

Travaux Pratiques

- Caméras CMOS
- Etude d'un microscope
- Thermométrie
- Caméra infrarouge

MODULE

Systèmes mécaniques

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac scientifique ou SI***Enseignants et Intervenants***Jacques Duffaud
MC
ISIFC**Eric Descourvières
PRAG
UFR ST***Calendrier***Durée :**64h**(28h CM, 28h TD, 8h TP)**Période de **Septembre** à **Janvier****Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.***Objectif**

- Modéliser et analyser le comportement mécanique d'un dispositif médical ou d'un système biomécanique, en identifier et calculer les paramètres : positions, trajectoires, vitesses, efforts...
- Lire un plan et identifier les fonctions techniques d'un mécanisme

Contenu

- Outils mathématiques : calcul vectoriel
- Paramétrage, cinématique, liaisons, cinématique du contact, cinématique plane, cinématique graphique
- Modélisation des mécanismes, schéma cinématique
- Systèmes matériels : système discret, système continu, masse volumique, centre de masse
- Actions mécaniques, frottement, modèle de Coulomb, statique, statique graphique
- Dynamique, applications : solide en translation, en rotation autour d'un axe fixe, autour d'un point fixe
- Liaisons complètes, guidages
- Éléments de transmission de puissance
- **Applications Biomédicales :**
 - Dispositifs médicaux : robots chirurgiens, appareils de radiographie, prothèses...
 - Biomécanique : le système musculo-squelettique (articulation de la hanche...)

Travaux Pratiques

- Simulation cinématique d'un dispositif médical (respirateur de souris, prothèse de genou...)
- Etude technologique d'un dispositif médical (pousse seringue, prothèse de genou...)

Modules de formation proposés “À la carte”



T

ECHNOLOGIE MÉDICALE



MODULE

Imagerie médicale

Niveau*Intermédiaire*

*Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique*

Pré Requis

*Connaissances
intermédiaires en
physique*

Module Physique**Module Anatomie****Module Physiologie****Enseignants et
Intervenants**

*Divers praticiens
hospitalier
spécialistes, en
fonction des sujets
abordés*

Calendrier

Durée :

50h

(46h CM, 4h TP)

*Période de **Septembre**
à **Janvier***

*Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.*

Objectif

- Connaître l'état des lieux et les axes de recherche dans le domaine de l'imagerie médicale ainsi que les problématiques de fonctionnement, de maintenance et de développement de petits et de gros équipements d'imagerie
- Etre en contact avec les utilisateurs finaux de matériels de diagnostic et de traitement afin de pouvoir envisager le développement de techniques innovantes

Contenu

L'imagerie médicale est désormais un outil indispensable au praticien pour établir un diagnostic, évaluer l'état clinique du patient, établir un pronostic de l'affection, voire émettre un jugement prédictif, et ce pour la plupart des organes.

Les thèmes abordés sont :

- Bases physiques de l'imagerie
- Radiothérapie clinique
- Imagerie et traitement de la thyroïde
- Tomographie par émission de positons (TEP)
- Médecine nucléaire en neurologie
- Médecine nucléaire en cardiologie
- Scintigraphie osseuse
- Imagerie hybride
- Radiobiologie
- Echographie
- Ostéodensitométrie
- Fibroscopie
- Radiopharmacie
- Bases physiques de radiofréquence
- Coronarographie
- Endoscopie
- Imagerie en génétique et biologie moléculaire
- Magnétothérapie en psychiatrie
- Microscopie avancée
- Radiologie interventionnelle rachidienne

Démonstrations d'appareils :

- Microscopie avancée
- Médecine nucléaire
- Radiothérapie

MODULE

Instrumentation biomédicale

Niveau*Intermédiaire*

*Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique*

Pré Requis

*Connaissances
intermédiaires en
anatomie*

Module Anatomie**Module Physiologie****Enseignants et
Intervenants**

*Divers praticiens
hospitalier
spécialistes, en
fonction des sujets
abordés*

Calendrier

Durée :

39h

(35h CM, 4h TP)

*Période de **Septembre**
à **Janvier***

*Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.*

Objectif

- Connaître l'état des lieux et les axes de recherche dans le domaine de l'ingénierie biomédicale appliquée afin de pouvoir envisager le développement de techniques innovantes, invasives et non invasives, de diagnostic et de traitement
- Découvrir le métier d'ingénieur hospitalier qui est, bien souvent, l'interlocuteur direct des ingénieurs d'application

Contenu**Les thèmes abordés sont :**

- Le métier d'ingénieur biomédical hospitalier
- Numérisation et archivage des images
 - RIS : Système d'information radiologique
 - PACS : Système de transport et de stockage d'images
- Certification
- Sécurité électrique en milieu hospitalier
- Les lasers médicaux
- L'aménagement des blocs opératoires
- Equipement d'imagerie
- Appareils d'électrocoagulation, thermofusion et bistouris à ultra son
- Laser et cryochirurgie + démonstration appareillage dermato
- Appareils de chirurgie
- Physiothérapie et appareil locomoteur
- Radiothérapie
- Formation d'images en imagerie médicale
- Analyse observée et analyse qualifiée du mouvement
- Instrumentation en cardiologie et chirurgie cardiaque
- Photothérapie : matériel technique et indications médicales
- Equipements de réanimation

Démonstrations d'appareils :

- Installation radiologiques numérisées
- Analyse du mouvement
- Ostéodensitométrie.

MODULE

Physique des ondes

Niveau*Intermédiaire**Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique***Pré Requis***Connaissances
intermédiaires en
physique***Module Physique****Enseignants et
Intervenants***Nadège Courjal
MC HDR
ISIFC**Philippe Boyer
MC
UFR ST***Calendrier***Durée :**68h**(24h CM, 20h TD, 24h
TP)**Période de **Septembre**
à **Décembre****Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.***Objectif**

- Connaître les éléments caractéristiques associés à la propagation des ondes électromagnétiques et sonores (longueur d'onde, polarisation, équation de propagation, impédance) ainsi que leur ordre de grandeur dans le cas de la propagation dans les milieux biologiques

*Un intérêt particulier sera porté sur les applications biomédicales et leur caractérisation***Contenu**

- **Electromagnétisme et optique ondulatoire**
 - Equations de Maxwell dans le vide
 - Propagation des ondes électromagnétiques
 - Ondes planes progressives, ondes stationnaires
 - Polarisation
- **Ondes sonores et ultrasonores**
 - Historique
 - Propagation d'une onde acoustique dans les milieux biologiques
 - Coefficients de réflexion, transmission
 - Application à l'échographie
 - Effet Doppler
- **LASER**
 - Principe du LASER, grandeurs associées
 - Interaction lumière LASER – matière vivante
 - Applications du LASER dans le biomédical

Travaux Pratiques

- Etude et caractérisation d'un fibroscope
- Echographie et ultrasons
- Polarisation et applications
- Interférences et applications
- Eclairage de bloc opératoire
- Lasers et applications

MODULE

Analyses physico-chimiques

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac scientifique**Notions de chimie***Enseignants et Intervenant***Franck Berger*
MC
*UFR ST**Mironel Enescu*
PR
*UFR ST**Jean-Baptiste Sanchez*
MC
*UFR ST***Calendrier***Durée :**32h**(16h CM, 16h TP)**Période de Septembre à Décembre**Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.***Objectif**

- Posséder une connaissance globale des techniques classiques d'analyses physico-chimiques par une approche théorique succincte et un enseignement pratique sur chaque technique

Contenu

- Technique de microsonde électronique
- Techniques séparatives
- Spectrométrie de masse
- Spectrométrie infrarouge
- Analyses thermiques
- Analyse par diffraction de rayons X
- Analyse par absorption atomique

Travaux Pratiques

- Analyses calorimétrique (DSC-Differential scanning calorimetry)
- Spectrométrie de masse
- Chromatographie en phase gazeuse (CPG)
- Spectrométrie infrarouge (IRTF)

MODULE

Rayonnements ionisants

Niveau*Intermédiaire**Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique***Pré Requis***Connaissances
intermédiaires en
physique et chimie***Enseignants et
Intervenants***Michel Fromm**PR**UFR ST**Sarah Foley**MC**UFR ST***Calendrier***Durée :**14h**(6h CM, 6h TD, 2h TP)**Période de Septembre
à Décembre**Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.***Objectif**

- Acquérir les connaissances de base concernant la radioactivité, l'utilisation et la manipulation des sources de rayonnements

Contenu

- Instabilité nucléaire et modes de désintégration
- Loi de décroissance, activité radioactive, chaînes de désintégration, équilibres radioactifs
- Interactions rayonnements ionisants – matière, cas des photons X et gamma, électrons et ions

NB : Une partie des cours est réalisée en anglais

Modules de formation proposés “À la carte”



CULTURE DE L'INDUSTRIE DU DM



MODULE

Méthodologie de conception

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac**Connaissances du milieu industriel***Enseignants et Intervenant***Gérard Dupuis
MC
UFR ST**Stéphanie François
PAST
ISIFC / CHRU***Calendrier***Durée :**52h**(24h CM, 28h TP)**Période de **Septembre**
à **Décembre****Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.***Objectif**

- Connaître les outils méthodologiques pour une conception de qualité de nouveaux produits et process

Contenu

- **Analyse de la valeur, méthode TRIZ**
 - Répartition des coûts par rapport à l'importance donnée par l'utilisateur et amélioration de la satisfaction
 - Calcul du coût économique et écologique d'un produit à court, moyen et long terme pour l'optimisation technique et économique
 - Objectifs et conception à coût objectif
 - Recherche de solutions innovantes
- **Analyse fonctionnelle**
 - Expression fonctionnelle du besoin
 - Cahier des charges fonctionnel
 - Analyse fonctionnelle externe (norme et méthode APTE)
 - Analyse fonctionnelle interne : blocs diagrammes fonctionnels, SADT, tableaux d'analyse fonctionnels
- **Analyse des risques**
 - AMDEC produit, AMDEC process
 - Analyse des risques et contraintes juridiques
- **Plans d'expériences**
 - Connaissance et pratique de la conduite d'un projet d'expérimentation, des outils d'analyse et de traitement des données expérimentales
 - Méthode Taguchi

MODULE

Marketing médical

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac**Connaissances du milieu industriel***Enseignants et Intervenant**

Mathieu Cynober
Health Technologies
Practice Leader
Tech2Market

Calendrier*Durée :**16h**(6h CM, 10h TD)**Période de Septembre à Novembre*

Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.

Objectif

- Comprendre la place de l'innovation dans le soin
- Savoir détecter et caractériser un besoin
- Etre en mesure de caractériser l'opportunité d'un projet
- Construire et positionner son offre

Contenu

- Les technologies médicales et leur place au regard des tendances en santé
- Le processus d'innovation : de la clinique vers le marché
- L'identification et la caractérisation préliminaire de besoins
- Le filtrage des besoins et la spécification d'un projet d'innovation
- La construction, le positionnement et la vente d'une offre innovante
- Convaincre des parties prenantes internes ou externes
- Mise en pratique des concepts appris durant le module

MODULE

Conduite de projet

Niveau*Débutant**Sensibilisation et mise à niveau***Pré Requis***Niveau Bac**Connaissances du milieu industriel***Enseignants et Intervenants***Laurent Note
Consultant***Calendrier***Durée :**16h**(8h CM, 8h TD)**Période de Mars à
Avril**Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.***Objectif**

- Connaître et appliquer la méthodologie et les outils de gestion de projet (CQD : coût, qualité, délai)

Contenu

- Principes et définition
- Organisation d'un projet
- Méthodologie de la gestion de projet
- Programmes d'action
- Revue de projet
- Planification avec coûts

MODULE

Investigations cliniques

Niveau*Intermédiaire*

*Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique*

Pré Requis

*Connaissances du
secteur biomédical*

*Notions scientifiques
et médicales*

**Enseignants et
Intervenants**

*Divers intervenants
(chefs de projets, PH,
biostatisticiens...) du
CHRU*

Calendrier

Durée :

34h

(22h CM, 8h TD, 4h TP)

Période de Mars à Juin

*Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.*

Objectif

- Pouvoir apprécier les besoins d'étude clinique lors du développement d'un nouveau DM
- Connaître la réglementation et les bonnes pratiques de recherche clinique
- Etre capable de définir les grandes lignes d'une étude clinique
- Pouvoir apprécier la qualité des résultats d'une étude clinique

Contenu

- Les besoins d'étude clinique lors du développement d'un nouveau DM
- La conception et la rédaction d'un protocole d'étude clinique
- Les réponses aux appels à projets, exemples de projets
- Organisation de la recherche clinique en France et à l'échelle d'un hôpital, la réglementation, confidentialité et règles d'accès aux données des patients, les normes ICH
- Les démarches administratives d'une recherche clinique
- La préparation, la mise en œuvre et la conduite d'une étude de recherche clinique, l'assurance qualité, le monitoring et le contrôle qualité
- Le financement des études cliniques : les sources, le calcul du budget, le suivi
- La méthodologie en recherche clinique, les méthodes descriptives et expérimentales
- Définir la puissance d'un essai et le nombre de sujets nécessaire à inclure
- Statistiques descriptives dans un essai clinique-
- Utilisation des tests statistiques en recherche clinique
- Protocoles expérimentaux lors d'études biocliniques ou biologiques (humaines)

Modules de formation proposés “À la carte”



AFFAIRES RÉGLEMENTAIRES ET QUALITÉ



MODULE

Affaires réglementaires et qualité

Niveau*Intermédiaire*

*Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique*

Pré Requis

*Connaissances du
secteur biomédical et
de l'industrie*

**Enseignants et
Intervenants**

*Florent Guyon
PAST,
ISIFC ; Statice*

*Stéphanie François
PAST
ISIFC / CHRU*

*Céline Garcia
Directrice qualité – AR
Covalia*

*Lucien Guy
Ingénieur qualité,
Johnson & Johnson*

*Laurent Note
Consultant*

Calendrier

Durée :

52h

(36h CM, 24h TD, 6h TP)

Période de Mars à Juin

*Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.*

Objectif

- Appréhender l'environnement réglementaire du métier d'ingénieur biomédical.
- Savoir monter un dossier technique pour la mise sur le marché de dispositifs médicaux (obtention du marquage CE) et savoir mener un audit interne.
- Connaître la réglementation américaine.

Contenu

- Présentation générale de la qualité au travers de l'organisation d'une entreprise
- Présentation de la norme ISO13485 (sa finalité, l'approche processus)
- Présentation de la directive 93/42/CE (les exigences essentielles, l'analyse des risques, la classification des dispositifs médicaux, les procédures d'obtention du marquage CE, constitution du dossier technique)
- Mise en œuvre d'une qualification de process (QI/QO/QP)
- Réalisation d'un dossier technique
- Environnement de fabrication (spécifications de travail en salle blanche)
- Approche du dossier médico-technique en vue du remboursement
- Matéiovigilance : assurer la surveillance des dispositifs médicaux sur le marché
- Les données cliniques
- Réglementation américaine : FDA

Formation à l'audit interne

- Etude des différentes exigences présentes dans le référentiels ISO13485
- Exercices pratiques pour se repérer dans la norme
- Méthodologie d'audit et mise en situation réelle au sein de l'entreprise universitaire Biotika : planning d'audit, préparation de l'audit, réunion d'ouverture, pratique de l'audit sur le terrain (le questionnement), synthèse, réunion de clôture avec identification des écarts, conclusion, suivi des actions

Un certificat de formateur à l'audit interne est délivré à chaque participant.

Niveau*Confirmé**Maîtrise des connaissances et spécialisation***Pré Requis***Connaissances du secteur biomédical et de l'industrie***Module Affaires réglementaires et qualité****Enseignants et Intervenants***Florent Guyon
PAST,
ISIFC ; Statice***Calendrier***Durée :**40h**Période de **Septembre** à **Décembre****Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.***Objectif**

- Comprendre le rôle des acteurs de l'industrie du dispositif médical
- Connaître les exigences liées à la stérilisation des DM
- Connaître les exigences réglementaires générales sur les DM électromédicaux
- Avoir un aperçu de la réglementation hors CEE

Contenu

- Rôle des autorités compétentes, des mandataires, distributeurs et importateurs
- Les guides MEDDEV et Imdrf
- Les différents modes de stérilisation et leurs logiques de validation : essais associés à la stérilisation
- La maîtrise des opérations de nettoyage et conditionnement pour préparer la stérilisation
- Différences entre stérilisation, décontamination et désinfection
- Etude des normes liées aux DM électromédicaux : série des normes 60601
- Aptitude à l'utilisation : exigences de la norme ISO62366
- Spécificités et difficultés de la mise sur le marché des DM combinés (DM et médicament, DM et EPI, DM et produits sanguins)
- Distribution des DM et maintenance
- Publicité et exigences réglementaires associées
- Enregistrement des DM auprès des pays leaders hors CEE (Australie, Brésil, Japon,...)



NOUVELLES TECHNOLOGIES, eSANTÉ

8

MODULE

Systèmes d'informations de santé

Niveau*Intermédiaire*

*Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique*

Pré Requis

*Aisance en
informatiques et
connaissances en
traitement de l'image*

**Enseignants et
Intervenants**

*Intervenants multiples
(ingénieurs,
chercheurs, docteurs)*

Calendrier

Durée :

48h

*(12h CM, 18h TD, 18h
TP)*

*Période de **Septembre**
à **Novembre***

*Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.*

Objectif

- Connaître l'organisation générale des systèmes d'informations de santé : interopérabilité / interconnexion, standards, éthique, sécurité, aspect juridique...
- Appréhender les aspects médico-économiques, contractualisation et réglementation des systèmes d'informations de santé et de la télémédecine
- Se familiariser aux usages de la télémédecine

Contenu

- Systèmes d'information et réseaux de soins : référentiels, dossier patient, système de prescription des actes, intégration des images / interopérabilité, standards.
- Apports de la télémédecine : prise en charge médicale, optimisation des ressources, réponses aux besoins,
- Aspects médico-économiques, réglementation : législation, responsabilité, rémunération des actes, contractualisation,
- Usage et applications : nouvelles techniques d'imagerie, de téléconsultation, de télédiagnostic, de télé-expertise, et de télésurveillance

Travaux Pratiques

- Etude de cas médico-économique
- Installation, manipulation d'outils de télédiagnostic
- Nouvelles techniques de traitement d'images médicales
- Cas pratique réseau de télé-radiologie et en réseau d'urgences en neurologie
- Manipulation de modules de systèmes d'informations dans le cadre du DMP

MODULE

Interfaces Médecin-Robot

Niveau*Intermédiaire*

*Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique*

Pré Requis

*Niveau licence
scientifique ou
technologique*

*Notions des nouvelles
technologies*

**Enseignants et
Intervenants**

*Aude Bolopion
CR
CNRS*

*Nicolas Andreff
PR
UFR ST*

Calendrier

Durée :

32h

(7h CM, 7h TD, 18h TP)

*Période de Septembre
à Décembre*

*Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.*

Objectif

- Connaître les principes de l'interaction médecin/robot, et notamment les concepts de réalité virtuelle et augmentée, et de retour haptique. Connaître les problématiques liées à l'ergonomie et aux contraintes médicales
- Savoir utiliser les principaux logiciels du domaine pour la réalité virtuelle et augmentée (Blender). Savoir régler une interface haptique. Savoir analyser l'ergonomie d'une interface médecin/robot en prenant en compte les contraintes médicales

Contenu

- **Interface homme/machine**
 - GUI et autres types d'interfaces
 - Problématiques d'ergonomie
 - Problématiques liées à l'application médicale
- **Vision 3D**
 - Projection perspective
 - Etalonnage de camera
 - Principe de triangulation pour la reconstruction 3D
 - Réalité virtuelle
 - Formation d'images : Z buffer, lancer de rayon (ray tracing)
 - Modélisation : moteurs de simulation physiques, modèles multi resolution
 - Interaction sensori motrice
- **Réalité augmentée**
 - Des modèles numériques au monde réel : recalage de données médicales, stéréotaxie
 - Réalité augmentée et robotique
 - Etude de cas médical
- **Retour haptique**
 - Définition, exemples : retour tactile et retour d'effort
 - Architecture des interfaces haptiques
 - Schémas de couplage : transparence, stabilité, passivité
 - Guides haptiques, comanipulation.

MODULE

Informatique pour la santé

Niveau*Intermédiaire*

*Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique*

Pré Requis

*Bonnes connaissances
en informatiques et
réseaux*

**Enseignants et
Intervenants**

*Intervenants
multiples, spécialistes
réseaux informatiques
(Ingénieurs, PAST,
Maitres de conférence)*

Calendrier

Durée :

48h

*(12h CM, 16h TD, 20h
TP)*

*Période de Septembre
à Novembre*

*Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.*

Objectif

- Appréhender d'un point de vue informatique les systèmes d'informations médicaux (infrastructure, norme, sécurité, logiciel),
- Connaissance de la chaine des modules informatiques impliqués dans la prise en charge des patients,
- Connaissance des systèmes d'informations internes aux établissements, et l'interopérabilité entre les modules distants : lien ville-hôpital

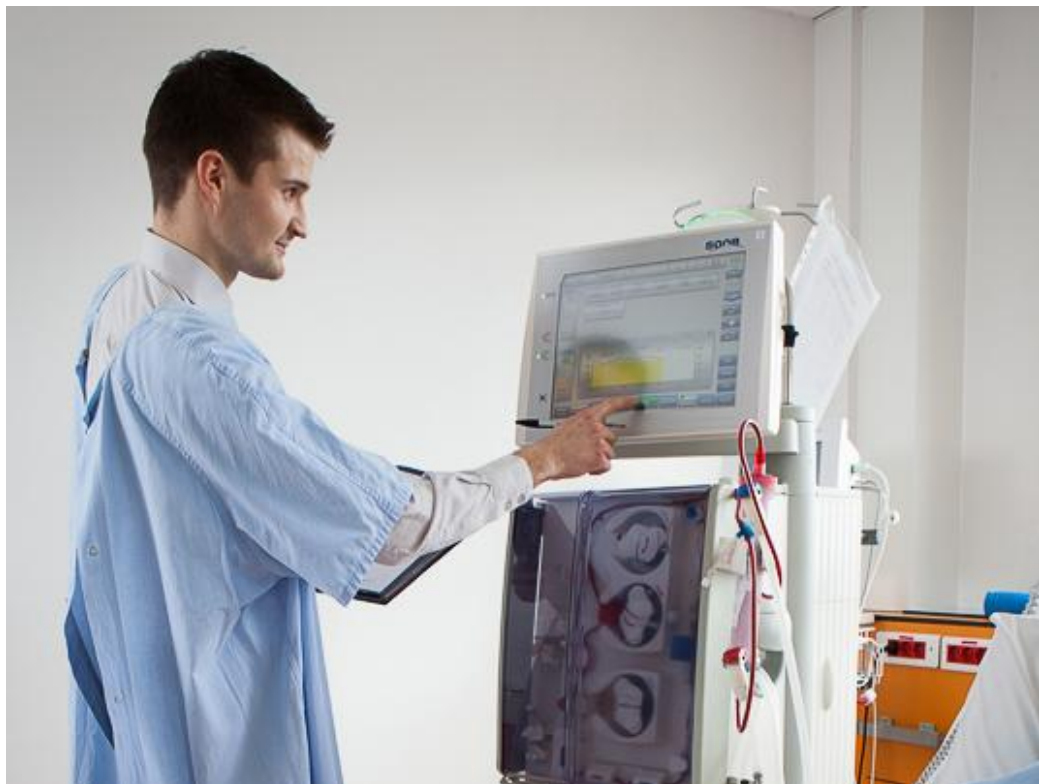
Contenu

- **Systèmes distribués** : virtualisation, distribution homogène, cloud computing,
- **Réseaux** : Réseaux Avancés, sécurité dans les communications (Firewall, périmétrique, Intrusion Prévention Système, Intrusion Détection Système, sonde), segmentation de réseaux (Vlan, DMZ), Transport (VPN-SSL, Liaisons Spécialisées),
- **Sécurité** : Compréhension des techniques de chiffrement symétrique et asymétrique, d'authentification, de dissimulation d'information... Applications à la e-santé,
- **Systèmes d'information médicale** : serveur d'archivage (PACS, HL7, IHE, DICOM...), Interopérabilité des SIH, applications réelles

Travaux Pratiques

- Diagnostic à distance en pathologie numérique
- Manipulation des outils cryptographiques
- Manipulation de module de sécurité réseaux
- Interopérabilité des modules informatiques impliqués dans la prise en charge des patients

Modules de formation proposés “À la carte”



S

TAGES PROFESSIONNELS



MODULE

Stage Hospitalier

Niveau*Intermédiaire*

*Approfondissement
des connaissances et
mise en pratique*

Pré Requis

*Connaissances
scientifiques, techniques
et médicales*

*Capacité de
communication et de
rédaction*

*Variable en fonction
du sujet de stage*

Parcours 1 :
Sciences Médicales
obligatoire

Parcours 5 :
Technologie Médicale
obligatoire

Responsable du stage

Gabriel Camelot
PU-PH
UFR SMP-CHRU B

Calendrier

Durée : 6 semaines

*Période de Janvier à
Mars*

*Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.*

Objectif

- Expérimenter la réalité du travail, des contraintes et des relations au sein d'un service hospitalier
- Mettre en pratique et améliorer, sur le terrain, les connaissances en sciences et techniques de l'ingénieur et en sciences biologiques et médicales

Contenu

Les candidats sont affectés individuellement ou par binôme dans un service d'un établissement de santé.

Le chef du service d'accueil propose à ce dernier une mission qui tient compte des préoccupations actuelles de son service :

- Étude(s) technique(s) d'évaluation d'une pratique de diagnostic ou de soins
- Évaluation ou projet d'amélioration des performances d'un appareillage ou d'une technologie biomédicale (prévision d'achat de nouveau matériel, études en cours de transfert de technologies...).

Eventuellement, le sujet de la mission peut être proposé par le candidat, (si celui-ci a, par exemple, relevé un dysfonctionnement sur un appareil), en accord avec le chef de service.

Il ne s'agit pas d'un stage d'observation. Le candidat doit effectuer un travail spécifique d'analyse, de réflexion et de créativité avec si possible, un résultat concret. Il cerne les besoins spécifiques du service, suit l'évolution et l'évolutivité des produits, travaille avec les professionnels pour dépouiller les appels d'offres...

Évaluation

A l'issue du stage, le candidat effectue un travail de synthèse qui doit rendre compte des résultats obtenus lors de la mission qui lui a été confiée par le chef de service.

Pour cela, celui-ci rédige un rapport et expose les résultats de son travail devant un jury.

MODULE

Stage Recherche & Développement

Niveau*Confirmé**Maîtrise des connaissances et spécialisation***Pré Requis***Connaissances scientifiques poussées**Capacité de communication et de rédaction**Variable en fonction du sujet de stage***Parcours 3 :
Sciences techniques de l'ingénieur**
*obligatoire***Parcours 4 :
Remise à niveau scientifique**
*obligatoire***Responsable du stage***Nadège Courjal
MC - HDR
ISIFC***Calendrier***Durée : 3 mois min**Période de Décembre à Mars**Se référer à la fiche du calendrier pour les dates exactes.***Objectif**

Ce stage, en laboratoire ou en bureau d'études, doit être l'occasion de mettre en œuvre, pour la résolution d'un problème d'ingénieur, les connaissances techniques et scientifiques acquises au cours de la formation académique.

Contenu

Le stage de Recherche et Développement (SRD) est réalisé de manière individuelle.

- Il se déroule au sein d'un laboratoire de recherche, d'un service d'un établissement de santé ou d'une entreprise du secteur biomédical, en France ou à l'étranger.
- Typiquement, un stage de fin d'études correspond à un sujet de recherche et développement s'il se passe en entreprise ou à un sujet dans une des thématiques du laboratoire de recherche.
- Le problème étudié doit être en relation avec le domaine biomédical. Ce sujet de SRD pourra ensuite faire l'objet d'une suite dans le cadre d'un stage en entreprise.

Évaluation

De manière régulière, au moins deux fois au cours de la durée du projet, le candidat fournit à son ou ses tuteurs un rapport succinct mais précis sur ses activités et son programme de travail.

A l'issue du stage, le candidat doit rendre compte de sa capacité à résoudre le problème scientifique et technique qui lui a été confié.

Pour cela, il rédige un rapport qui doit faire apparaître clairement les objectifs du travail, la méthodologie utilisée, les résultats scientifiques et/ou techniques obtenus, une conclusion, des perspectives et une bibliographie.

Puis il expose les résultats de son travail devant un jury.

MODULE

Stage Industriel

Niveau*Confirmé*

Maîtrise des connaissances et en spécialisation

Pré Requis

Connaissances techniques et en gestion de projet

Capacité de communication et de rédaction

Variable en fonction du sujet de stage

**Parcours 6 :
Culture de l'industrie
du DM**
obligatoire

**Parcours 7 :
Affaires réglementaires
et Qualité**
obligatoire

Responsable du stage

*Florent Guyon
PAST, ISIFC
Statice*

Calendrier

Durée : 4 mois min

*Période de Mars à
Juillet*

*Se référer à la fiche
du calendrier pour les
dates exactes.*

Objectif

Ce stage d'application permet au candidat d'exercer une activité d'ingénieur débutant dans une entreprise industrielle liée au secteur biomédical. Il a pour but de plonger temporairement celui ci dans le milieu professionnel afin de lui donner une expérience des réalités du travail dans l'entreprise et de lui présenter une première image des services qui seront attendus de lui comme ingénieur.

Cette expérience indispensable répond à des objectifs essentiels auxquels une formation pédagogique ne peut apporter de réponse :

- Découvrir un système réel de conception-production
- Appliquer les connaissances acquises dans la résolution de problèmes concrets en respectant des contraintes parfaitement définies et en mettant en œuvre les outils de conduite de projet
- Découvrir et valider des méthodes de travail
- Maîtriser et intégrer des modes de travail en groupe ainsi que les outils de communication.

Chaque candidat doit avoir parfaitement conscience des enjeux qui sont associés à la réussite d'une telle expérience.

Contenu

L'activité du stagiaire dans l'entreprise se résume pour l'essentiel à la réalisation d'une mission particulière aussi semblable que possible à celle qui serait confiée à un ingénieur débutant.

La mission est proposée par un ingénieur de l'entreprise en accord avec les responsables des stages.

Évaluation

À l'issue du stage, le candidat en résume les faits importants sous forme d'un mémoire final.

Il présente également la mission qui lui a été confiée (objectifs, méthode, résultats, conclusion et perspectives) devant le jury de stage.



INFORMATIONS PRATIQUES



INFOS PRATIQUES

Comment s'inscrire ?

**Demande de renseignements**

Pour toute demande de renseignements complémentaires, vous disposez d'une **fiche à remplir** attachée à ce catalogue. Vous pouvez l'envoyer à :

Nadia Butterlin

Directrice de l'ISIFC

Tél : 03.81.66.61.09

Mail : nadia.butterlin@univ-fcomte.fr

Pour vous accompagner dans **vos démarches de financement** et pour la **partie administrative**, contactez notre conseillère en Formation Continue :

Valentine Schmidlin

Conseillère Formation Continue

Tél : 03.81.66.52.28

Mail : valentine.schmidlin@univ-fcomte.fr

Pour une **demande spécifique en VAE**, prenez contact avec :

Johana Gotti

Assistante VAE

Tél : 03.81.66.61.21

Mail : johana.gotti@univ-fcomte.fr

Alexandra Maitre

Responsable VAE

Tél : 03.81.66.61.31

Mail : alexandra.maitre@univ-fcomte.fr

Le calendrier des formations

La fiche précise du calendrier des formations est disponible sur une fiche attachée à ce catalogue.

Les tarifs

Les tarifs annuels des différentes actions de formation sont également disponibles sur une fiche attachée à ce catalogue.

INFOS PRATIQUES

Les lieux de formation



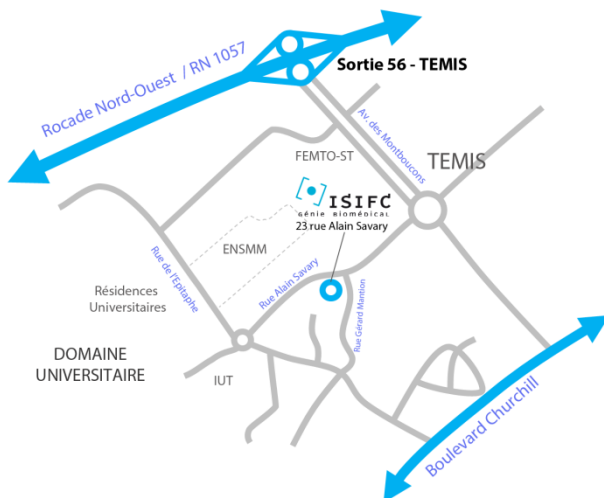
Les locaux de l'ISIFC

ISIFC

23, rue Alain Savary - Temis
25000 Besançon

Tél secrétariat : 03.81.66.66.90

Mail : isifc@univ-fcomte.fr



Les locaux de l'UFR SMP

UFR SMP

19 rue Ambroise Paré CS 71806 F
25030 Besançon cedex.

Les locaux de l'UFR-ST

UFR-ST

16, route de Gray
25000 Besançon

CREDITS

Crédits photo

Ludovic Godard
Université Franche-
Comté

Campus
communication
Groupe Archimède

Georges Pannetton

ISIFC
Université Franche-
Comté

**Remerciements
photo**

Merci au CHRU de
Besançon ainsi qu'à
l'Etablissement
Français du Sang
pour leur accueil lors
des séances photo.

Merci à la société
Medtech pour sa
participation.

Le mot de la Directrice

Quel est le mot de la directrice ?

Et bien c'est PLAISIR.

Chère Madame, cher Monsieur, venir faire ses études à l'ISIFC, c'est découvrir avec **PLAISIR** d'autres cultures (technique, médicale ou réglementaire). C'est **enrichir ses connaissances** et ses pratiques en devenant un spécialiste du **Dispositif Médical** (désigné par l'acronyme DM par le milieu professionnel afin de le différencier du médicament). C'est **apprendre** les uns des autres et donner un peu de soi pour mieux recevoir en échange et progresser.

Etudier à l'ISIFC, c'est profiter de l'**environnement bisontin**, riche en couleurs et haut en inventeurs de renom, à proximité d'un campus de **très hautes technologies**, au centre d'une nature et d'une cité historique exceptionnelles.

Il faut communiquer, écouter et partager des valeurs sociétales et éthiques pour exercer avec **PLAISIR** le métier d'ingénieur biomédical et être, ainsi, l'interface parfaite de l'industrie, des centres de soins et de recherche.

Chère Madame, cher Monsieur, je dirige avec **PLAISIR** l'ISIFC depuis 2005, et c'est avec ce même plaisir, que je vous accueillerais ou vous conseillerais si vous souhaitez reprendre des études par la voie de la formation continue, afin de vous spécialiser ou de vous reconverter.



Nadia Butterlin,
Directrice de l'ISIFC

Ingénieur Biomédical,

l'art d'appliquer les sciences et techniques au service de l'être humain

L'ISIFC affirme son originalité en proposant **des formations innovantes et professionnelles** pour l'industrie biomédicale et les centres de soin.... La **triple culture** des ingénieurs ISIFC (**technique, réglementaire, et médicale**) est unique en France, et rare en Europe!

Ces formations peuvent par exemple permettre une **reconversion professionnelle** dans le milieu médical, une **spécialisation** sur un domaine particulier (affaires réglementaires, investigations cliniques...), ou encore une **sensibilisation du personnel** d'une entreprise (qualité, pratiques en salle blanche...)

En vous formant à l'ISIFC, vous contribuez à faire évoluer les technologies de demain dans le médical !



 **ISIFC**
génie biomédical



 **FC**
UNIVERSITÉ
DE FRANCHE-COMTÉ

23, rue Alain Savary
25000 Besançon
Tél : 03 81 66 66 90
Fax : 03 81 66 60 63

Contact : isifc@univ-fcomte.fr
<http://isifc.univ-fcomte.fr>