

# SYLLABUS

## Numérique, Santé & IA

Spécialité Technologies de l'Information  
pour la Santé



# 1. Structure des enseignements

*Semestre S5 de septembre à janvier (17 semaines)*

TIPS

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Présent	ECTS
		CM	TD	TP	Autre	Eval*	FFP		
SB1 : Mathématiques et Informatique (Sciences de Bases)	Ingénierie mathématique 1	20	20			2	40	40	3
	Algorithmique avancée et programmation	12	16	12		2	40	40	4
	Bases de données	12	16	12		2	40	40	3
	Harmonisation des connaissances		40				40	40	
	<b>Total SB1</b>	<b>44</b>	<b>92</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>160</b>	<b>160</b>	<b>10</b>
ST1 : Sciences et Techniques de l'Ingénieur	Anatomie, Physiologie	10	10	20		2	40	40	5
	Sciences du vivant	10	16	14		2	40	40	4
	Analyse des Systèmes physiques	10	16	14		2	40	40	4
	<b>Total SB1</b>	<b>30</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>13</b>
SHEJS1 : Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales	Management de projets	14	16			2	30	30	2
	L'ingénieur écoresponsable	18	2			2	20	20	1
	Gestion de l'entreprise	8	12			2	20	20	1
	Droit de l'entreprise	8	7			1	15	15	1
	<b>Total SHEJS1</b>	<b>48</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>5</b>
OI1 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	30	2
	LV2 (Allemand, Espagnol)		20				20	20	
	Soutien Anglais		20				20	20	
	<b>Total OI1</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>50</b>	<b>70</b>	<b>2</b>
Conférences	Conférences	15						15	
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques						½ j/s.	½ j/s.	Bonus
<b>TOTAL</b>		<b>137</b>	<b>241</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>415</b>	<b>450</b>	<b>30</b>

**Semestre S6 de février à juin (17 semaines)**

TIPS

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Présent	ECTS
		CM	TD	TP	Autre	Eval*	FFP		
SB2 : Mathématiques et Informatique (Sciences de Base)	Ingénierie mathématique 2	18	22			2	40	40	3
	Introduction à la cybersécurité	14	14	12		2	40	40	3
	Technologies Web & Mobile	10	12	8		2	30	30	2
	Projet		10		20		10	30	3
	<b>Total SB3</b>	<b>42</b>	<b>58</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>11</b>
STI2 : Sciences et Techniques de l'Ingénieur	Introduction à l'IA	11	14	10		2	35	35	3
	instrumentation bio-médicale diagnostique	20	6	4		2	30	30	2
	Traitement et analyse des signaux 1	16	14			2	30	30	2
	Système d'informations et réseaux de santé	18	10	12		2	40	40	3
	IOT & Systèmes embarqués	8	10	12		2	30	30	2
	<b>Total STI2</b>	<b>73</b>	<b>54</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>12</b>
SHEJS2 : Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales	Management des équipes	8	12			2	20	20	1
	Droit du travail	8	7			1	15	15	1
	Finances pour l'entreprise	8	12			2	20	20	1
	Gestion des ressources humaines		15			1	15	15	1
	Techniques de communication		15			1	15	15	1
	Projet Solidaire				10			10	
	<b>Total SHEJS2</b>	<b>24</b>	<b>61</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>85</b>	<b>95</b>	<b>5</b>
OI2 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	30	2
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	20	
	<b>Total OI2</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>2</b>
Conférences	Conférences	15					15		
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques							½ j/s.	Bonus
<b>TOTAL</b>		<b>154</b>	<b>223</b>	<b>58</b>	<b>30</b>	<b>23</b>	<b>420</b>	<b>465</b>	<b>30</b>

**Semestre S7 de septembre à décembre (10 semaines)**

TIPS

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Présent	ECTS
		CM	TD	TP	Autre	Eval*	FFP		
STI3 (Sciences et Techniques de l'ingénieur)	Introduction à la recherche	8	12	10			30	30	3
	Stockage et Sécurité (orienté santé)	10	10	10		2	30	30	3
	Biologie cellulaire et tissulaire, Physiopathologies et biotechnologies	8	12	15		2	35	35	4
	<b>Total STI3</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>10</b>
SS1 (Sciences de Spécialité)	Traitement et analyse d'images 1	16	14			2	30	30	3
	Traitement du signal 2	16	14			2	30	30	3
	Bio-Informatique	9	14	12		2	35	35	4
	<b>Total SS1</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>10</b>
SHEJS3 : Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales	Droit de la Santé	18	12			2	30	30	3
	<b>Total SHEJS3</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
OI3 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	30	2
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	20	
	Soutien Anglais		20					20	
	<b>Total OI3</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>70</b>	<b>2</b>
ME1 : Missions Entreprise	Alternance : travail, rapport, soutenance						0	0	5
	<b>Total OI3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
Conférences	Conférences	10						10	
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques							½ j/s.	Bonus
<b>TOTAL</b>		<b>95</b>	<b>158</b>	<b>47</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>270</b>	<b>300</b>	<b>30</b>

Semestre S8 de janvier à avril (10 semaines)

TIPS

UE	ECUE	Horaires (en heures)						Présent	ECTS
		CM	TD	TP	Autre	Eval*	FFP		
STI4 (Sciences et Techniques de l'ingénieur)	UX	8	8	14		2	30	30	3
	Data Science	11	10	14		2	35	35	3
	Protection et anonymisation des données	11	10	14		2	35	35	3
	Recherche opérationnelle et optimisation	12	14	4		2	30	30	3
	Projet				30		0	30	2
	<b>Total STI4</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>130</b>	<b>160</b>	<b>14</b>
SS2 (Sciences de Spécialité)	Traitement et analyse d'images 2	16	14			2	30	30	3
	Instrumentation biomédicale thérapeutique	20	6	4		2	30	30	3
	Intelligence des Systèmes biomédicaux	12	10	8		2	30	30	3
	<b>Total STI5</b>	<b>48</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>9</b>
OI4 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	30	2
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	20	
	<b>Total OI4</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>2</b>
ME2 : Missions Entreprise	Alternance : travail, rapport, soutenance						0	0	5
	<b>Total OI4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
Conférences	Conférences	10						10	
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques							½ j/s.	Bonus
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>122</b>	<b>58</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>270</b>	<b>310</b>	<b>30</b>

Semestre S9 de septembre à février (12 semaines)

TIPS

UE	ECUE	Horaires (en heures)							ECTS
		CM	TD	TP	Autre	Eval*	FFP	Présent	
STI5: Majeure en Sciences et Techniques de l'Ingénieur	Telemedecine	10	16			2	26	26	2
	Big Data	8	10	12		2	30	30	2
	Interopérabilité	8	14	8		2	30	30	2
	Administration & Gestion de BD	8	10	12		2	30	30	2
	<b>Total STI6</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	<b>32</b>		<b>8</b>	<b>116</b>	<b>116</b>	<b>8</b>
SS3 : Majeure en Sciences de Spécialité	IA Aide à la Personne & Prévention	8	10	12		2	30	30	2
	Robotique de santé	8	8	14		2	30	30	3
	Recherche clinique	8	14	8		2	30	30	2
	<b>Total SS3</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>34</b>		<b>6</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>7</b>
SS5a Mineure Gestion des Données	Entrepôts de données hospitaliers	8	10	12		2	30	30	2
	Partage et echange sécurisé des données	8	10	12		2	30	30	2
	<b>Total SS5a</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>4</b>
SS5b Mineure Techniques d'Imagerie médicale	Imagerie Bio médicale	8	10	12		2	30	30	2
	RA/RV	8	10	12		2	30	30	2
	<b>Total SS5b</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>4</b>
SHEJS4 : Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales	Conception et évaluation ergonomique des technologies de l'information en santé	12	12			2	24	24	2
	<b>Total SHEJS4</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>2</b>
OI5 : Ouverture Internationale	LV1 Anglais		30				30	30	2
	LV2 (Allemand, Espagnol...)		20				20	20	
	Soutien Anglais		20					20	
	<b>Total OI5</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>50</b>	<b>70</b>	<b>2</b>
ME3 : Missions Entreprise	Alternance : travail, rapport, soutenance						0	0	7
	<b>Total SS4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
Conférences	Conférences	20						20	
Bonus	Activités Sportives, Culturelles et Artistiques				½ j/s			½ j/s.	Bonus
<b>TOTAL</b>		<b>106</b>	<b>184</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>340</b>	<b>380</b>	<b>30</b>

## 2. Descriptif des modules d'enseignement

Ce chapitre fournit une fiche descriptive de chaque module d'enseignement de chaque UE et pour chaque année du cycle de formation. Chaque descriptif contient les informations suivantes :

- Les ECTS et coefficients ainsi que la répartition horaire en CM (Cours Magistral), TD (Travaux Dirigés) et TP (Travaux Pratiques) ;
- Le nom du responsable de module ;
- Les objectifs qui résument les acquis d'apprentissage (connaissances, capacités et compétences théoriques et pratiques) fondés sur les besoins des futurs métiers ;
- Les prérequis nécessaires ;
- Le programme qui définit le contenu du module ;
- Les références bibliographiques en lien avec le thème du module ;
- Les modalités d'évaluation possibles : l'EIL Côte d'Opale préconise qu'un minimum de deux évaluations soient proposées lorsque les conditions le permettent.

# SEMESTRE 5



## SCIENCES DE BASES MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

Ingénierie Mathématique 1

Algorithmique avancée et programmation

Bases de données

Harmonisation des connaissances

## SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

Anatomie, Physiologie

Sciences du vivant

Analyse des Systèmes physiques

## SCIENCES HUMAINES, ÉCONOMIQUES, JURIDIQUES ET SOCIALES

Management de Projet

L'ingénieur éco-responsable

Gestion de l'entreprise

Droit de l'entreprise

Projet solidaire

## OUVERTURE INTERNATIONALE

Langue Vivante 1 : Anglais

Langue Vivante 2 : Espagnol, Allemand

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE BASES MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE</b>				
<b>EC</b>	<b>Ingénierie Mathématique 1</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 40	CM :20	TD : 20	TP :	Semestre 5
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Radu Stancu				
<b>Objectifs</b>	Introduction à la modélisation mathématique et à la simulation, aux méthodes numériques de résolution de problèmes Analyse numérique approximation de solutions par une méthode d'éléments finis Aspects algorithmiques de la résolution numérique				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. introduction à la modélisation mathématique et à la simulation numérique</li> <li>2. Eléments d'analyse mathématique</li> <li>3. formulation variationnelle de problèmes aux limites elliptiques</li> <li>4. approximation variationnelle de problèmes aux limites elliptiques</li> </ol>					
<b>Bibliographie :</b>					
[1] Introduction au calcul scientifique par la pratique, Dunod [2] Pratique de la simulation numérique, Dunod, Paris, coll. Industrie et technologie [3] Scientific Computing in Matlab and Octave, 2nd ed., Springer, Texts in Computational Science and Engineering					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE BASES MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE</b>				
<b>EC</b>	<b>Algorithmique avancée et programmation</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 40	CM : 12	TD : 16	TP : 12	Semestre 5
<b>ECTS : 4</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Olivier Gérard				
<b>Objectifs</b>	La première partie de ce cours a comme objectif d'étudier des structures de données dynamiques et des algorithmes avancés afin de poser les bases du développement informatique. Cet apprentissage se fait à travers le langage C.				
<b>Prérequis</b>	Avoir les notions de base en algorithmique. Connaître les bases du langage C : savoir manipuler les boucles, les structures conditionnelles et les tableaux. Connaître la bibliothèque standard				
<b>PROGRAMME :</b>					
Pointeurs et allocation dynamique Compilation séparée, librairies Listes chaînées Les tris Les bases de la complexité					
<b>Bibliographie :</b>					
[1]B. Kernighan, D. Ritchie, The C programming language, second edition, Prentice Hall, 1988 [2]J-M. Léry, Algorithmique - Applications en C, 2005					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE BASES MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE</b>				
<b>EC</b>	Bases de données				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 40	CM : 12	TD : 16	TP : 12	Semestre 5
<b>ECTS :</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Olivier Gérard				
<b>Objectifs</b>	Acquisition des notions fondamentales permettant de concevoir une base de données relationnelles et la manipuler. Connaître des alternatives au SQL.				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>Ce cours introduit la notion de bases de données relationnelles. Des éléments méthodologiques pour la conception de ces bases de données ainsi que les fondements et langages permettant leur exploitation et leur manipulation. Il est organisé selon le plan suivant :</p> <p>Notions de bases de données et de SGBD : Historique sur la gestion des données persistantes. Définition d'une base de données et d'un SGBD. Fonctions d'un SGBD. Les différents types de SGBD : hiérarchique, réseau et relationnelle.</p> <p>Conception des bases de données relationnelles : Utilisation d'un modèle conceptuel de données : Le modèle Entité-Association. Les dépendances fonctionnelles et la normalisation d'une bd relationnelle. L'algèbre relationnelle de CODD.</p> <p>Le langage SQL pour la définition, la recherche et la manipulation des données.</p> <p>Autres approches de stockage : Une ouverture sera réalisée sur les autres solutions de stockages utilisés ces dernières années comme l'approche noSQL.</p>					
<b>Bibliographie :</b>					
<p>[1] Jean-Luc HAINAUT, Bases de données. Concepts, utilisation et développement, Dunod</p> <p>[2] Bases de données – Georges GARDARIN – Eyrolles</p> <p>[3] Andreas Meir, Introduction Pratique aux Bases de Données Relationnelles, Springer Editions, collection: iris</p> <p>[4] Claude Chrisment, Karen Pinel-Sauvagnat, Olivier Teste, Michel Tuffery Bases de données relationnelles Concepts, mise en oeuvre et exercices, Hermès - Lavoisier</p>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE BASES MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE</b>				
<b>EC</b>	Harmonisation des connaissances				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 40	CM :	TD : 40	TP :	Semestre 5
<b>ECTS :</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	David Durand				
<b>Objectifs</b>	L'objectif du module Harmonisation informatique est une mise à niveau des étudiants pour savoir créer et programmer un algorithme de base.				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>Partie 1 : Des algorithmes simples, les types de données et l'organisation des données, les structures de contrôles, les fonctions, les fichiers</p> <p>Partie 2 : L'étudiant est amené à programmer en langage C des applications permettant d'aborder ces notions.</p>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR</b>				
<b>EC</b>	Anatomie, Physiologie				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 40	CM : 10	TD : 10	TP : 10	Semestre 5
<b>ECTS : 5</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Laurent Metzinger				
<b>Objectifs</b>	L'objectif général de ce module est de donner une culture générale pour appréhender les applications biomédicales				
<b>Prérequis</b>					
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>I. Le génome et la régulation génique. Les principales techniques de biologie moléculaire et de génie génétique.</p> <p>IA. Les divers mécanismes permettant au génome d'avoir ses fonctionnalités physiologiques.</p> <p>IB. Les techniques de génie génétique. Applications au big data (séquençage haut débit, synthèse ARN...).</p> <p>IC. Les maladies génétiques. Diagnostic (notamment bioinformatique) et nouveaux traitements. Exemple des gènes liés à l'obésité.</p> <p>II. Biochimie métabolique et patophysiologie.</p> <p>IIA. Rappels sur l'anatomie et les principales fonctions physiologiques. Notion de biomarqueur. Physiologie et pathologies liées Métabolisme intégratif.</p> <p>IIIB. Biochimie clinique. Maladies métaboliques, civilisationnelles, avec composante génétique. L'exemple de l'obésité. Applications en pathologie.</p> <p>IIIC. Physiopathologie rénale. Fonctionnement du rein. Cas cliniques.</p>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR</b>				
<b>EC</b>	Sciences du vivant				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 40	CM : 10	TD : 16	TP : 14	Semestre 5
<b>ECTS : 4</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Thierry Lelard				
<b>Objectifs</b>	<p>L'évaluation de la performance physique, en termes d'habileté motrice, peut être abordée sous les angles de la biomécanique et de la physiologie. La biomécanique permet d'analyser les mouvements et les forces appliquées par le corps, tandis que la physiologie examine les processus internes tels que la fonction cardio-respiratoire et le métabolisme énergétique. Le contrôle moteur, permet quant à lui d'étudier la manière dont le système nerveux central coordonne les mouvements du corps.</p> <p>Dans cette unité d'enseignement, les étudiant(e)s auront l'opportunité de réaliser des tests afin d'évaluer des paramètres de la condition physique. Ils seront sensibilisés au recueil de données évaluant la condition physique. Ils apprendront aussi à mobiliser leurs compétences en informatique (programmation) afin de créer des applications permettant l'analyse de données physiologiques ou biomécaniques.</p>				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>1 : Biomécanique.</p> <p>2 : Physiologie</p> <p>3 : Contrôle moteur</p> <p>4 : Recueil et analyse de données en physiologie ou biomécanique</p> <p>5. Évaluation du Sommeil et de l'Activité Physique</p> <p>Projet étudiants : analyse de données</p> <p>Approches intégrées : Intégration des données biomécaniques et physiologiques</p> <p>Evaluation et analyse de la performance d'un ou plusieurs sujets en utilisant les approches intégrées.</p>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR</b>				
<b>EC</b>	Analyse des Systèmes physiques				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 40	CM : 10	TD : 16	TP : 14	Semestre 5
<b>ECTS : 4</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Jérôme Bosche				
<b>Objectifs</b>	Ce cours présente les principes et techniques utilisés pour surveiller et analyser les systèmes physiologiques humains grâce aux technologies portables en santé. Il aborde l'acquisition et le traitement du signal et propose des techniques de modélisation, d'analyse et de prédiction basées sur les données.				
<b>Prérequis</b>					
<p><b>PROGRAMME :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technologies portables dans le domaine de la santé.</li> <li>- Acquisition et traitement du signal pour la surveillance physiologique</li> <li>- Modélisation mathématique des systèmes physiologiques : systèmes d'équations différentielles, régression linéaire, approche d'état.</li> <li>- Analyse des systèmes physiologiques : localisation des valeurs propres de la matrice d'état dans le plan complexe, étude des performances du système par des techniques de root clustering.</li> <li>- Prédiction des grandeurs physiologiques par des outils d'intelligence artificielle.</li> <li>- Étude de cas: simulation sur l'environnement Matlab/Simulink.</li> </ul> <p><b>Bibliographie :</b></p> <p>[1] Granjon Yves, Automatique : systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, à temps discret, représentation d'état,... Ed. 4, Dunod, 20219.</p> <p>[2] Hot Pascal, Delplanque Sylvain, Eustache Francis, Electrophysiologie de la cognition, Dunod, 2013,</p>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUE, JURIDIQUE ET SOCIAL</b>				
<b>EC</b>	<b>Management de Projet</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM :14	TD : 16	TP :	Semestre 5
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Céline Joiron				
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appréhender la notion de projet et le vocabulaire du projet dans un contexte informatique</li> <li>- Connaître les différents types de cycles de projets informatique, leurs différences</li> <li>- Mettre en œuvre des outils de base de la réalisation d'un projet informatique</li> <li>- Expérimenter les différentes approches sur un projet réel</li> </ul>				
<b>PROGRAMME :</b>					
1 - Gestion de projet, introduction, roles et enjeux en entreprise					
2 - Cycles de vie de projet en informatique, approches prédictives vs approches agiles					
3 - Approches prédictives : le besoin, cahier des charges, analyse (UML)					
4 - Approches prédictives : décomposition, planification (Pert et Gantt)					
5 - Approches Agiles : personas, décomposition, et users stories					
<b>Bibliographie :</b>					
Guerin B-A, (2022), Conduite de projets informatiques : développement, analyse et pilotage (5é edition) Edition ENI.					
Messager V., (2013), Gestion de Projet Agile, Eyrolles.					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUE, JURIDIQUE ET SOCIAL</b>				
<b>EC</b>	<b>L'ingénieur éco-responsable</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 20	CM :18	TD : 2	TP :	Semestre 5
<b>ECTS : 1</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Frédérique Horen				
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire découvrir le rôle de l'ingénieur dans l'entreprise,</li> <li>- Comprendre les enjeux géopolitiques qui rendent essentiel le rôle de l'ingénieur cybersécurité</li> <li>- Intégrer les limites planétaires dans les réflexions et décisions.</li> </ul>				
<b>PROGRAMME :</b>					
Introduction: l'ingénieur, son rôle dans l'entreprise et dans la société.					
1.Bases de géopolitique					
2.Géopolitique du numérique					
3.Bases en économie					
4.Limites planétaires et contraintes écologiques					
5.Lowtech et numérique responsable					
<b>Bibliographie :</b>					
Gomart Thomas, (2019), l'affolement du monde,10 enjeux géopolitiques, Tallandier.					
Gomart Thomas, (2024), l'accélération de l'histoire, Tallandier.					
Mhalla Asma, (2024), Technopolitique, Seuil.					
Pitron Guillaume, (2023), L'enfer numérique, Les liens qui Libèrent.					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUE, JURIDIQUE ET SOCIAL</b>				
<b>EC</b>	<b>Gestion de l'entreprise</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 20	CM : 8	TD : 12	TP :	Semestre 5
<b>ECTS : 1</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Slim Thabet				
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Donner aux étudiants les fondamentaux de la comptabilité générale</li> <li>- Leur permettre de comprendre la logique des opérations courantes et de l'établissement des principaux documents comptables de synthèse</li> <li>- Les outiller en matière de lecture permettant une interprétation approfondie de ces documents</li> </ul>				
<b>Prérequis</b>	Culture générale sur l'entreprise et son fonctionnement. Connaissances générales en économie et en gestion souhaitables mais pas indispensables				
<b>Programme :</b>					
<u>Partie 1</u> : Introduction à la comptabilité d'entreprise					
Les principes de base de la comptabilité générale					
Les principes d'écriture comptable					
Le bilan					
Le compte de résultats					
<u>Partie 2</u> : Applications					
Application de ces concepts à une étude de cas					
<b>Bibliographie :</b>					
1. Isabelle Calmé, Jordan Hamelin, Jean-Philippe Lafontaine, Sylvie Ducroux et Fabien Gerbaud (2013), <i>Introduction à la gestion</i> , Paris, Dunod. Bernadette Collain, Frédérique					
2. Déjean, Marie-Astrid Le Theule (2021), <i>Comptabilité générale</i> , Paris, Dunod (4 <sup>e</sup> édition).					
3. Bernard Colasse et Rouba Chantiri (2018), <i>Introduction à la comptabilité</i> , Paris, Economica.					
4. Micheline Friédérich et Georges Langlois (2017), <i>Introduction à la comptabilité</i> , Paris Foucher (7 <sup>e</sup> édition).					
5. Francis Grandguillot et Béatrice Grandguillot (2022), <i>Comptabilité générale</i> , Paris, Ed. Gualino.					
6. Johanna Volpert (2019), <i>Fiches d'introduction à la comptabilité</i> , Paris, Ellipse.					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUE, JURIDIQUE ET SOCIAL</b>				
<b>EC</b>	<b>Droit de l'entreprise</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 15	CM : 8	TD : 7	TP :	Semestre 5
<b>ECTS : 1</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Odile Poupin				
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Découvrir le monde de l'entreprise</li> <li>- Choisir le mode d'exercice de l'activité</li> <li>- Maîtriser les différences entre exercice sous la forme sociale ou sous la forme individuelle de l'activité professionnelle</li> <li>- Appréhender les bases de la propriété industrielle</li> </ul>				
<b>Programme :</b>					
Partie 1 : L'entreprise					
Partie 2 : L'exercice individuel de l'activité					
Partie 3 : Droit de la propriété industrielle					
<b>Bibliographie :</b>					
1. memento "droit commercial" des éditions Francis Lefebvre					
2. "droit des affaires" des éditions LAMY					

<b>UE</b>	<b>OUVERTURE INTERNATIONALE</b>				
<b>EC</b>	<b>Langue Vivante 1 : Anglais</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM :	TD : 30	TP :	Semestre 5
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Emilie Le Fevre				
<b>Objectifs</b>	<p>-Améliorer la capacité de l'élève ingénieur à organiser et à écrire de petites productions écrites (max. 3 paragraphes) avec un niveau d'anglais correct.</p> <p>- Améliorer les compétences écrites en insistant sur le côté positif des productions écrites de chacun.</p> <p>- Lecture quotidienne de textes journalistiques.</p> <p>- Approfondir les structures grammaticales.</p> <p>- Entraîner à la compréhension de l'oral avec des videos/audios authentiques</p> <p>- Entraîner à la production orale en continu/ en interaction</p>				
<b>Prérequis</b>	Niveau B1 du cadre européen.				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>Approfondissement de la grammaire: les structures (v . inf complet, v + gérondif, v + objet + inf. complet, v + inf. sans to etc.), adverbes, conjonctions et prépositions.</p> <p>Compréhension et analyses de textes journalistiques.</p> <p>Apprentissage de résumés et synthèses.</p> <p>Rédiger un CV et une lettre de motivation.</p> <p>-Préparation au TOEIC (partie compréhension orale et écrite), TOEFL et Examens de Cambridge (First, Intermediate ou Proficiency).</p>					
<b>Bibliographie :</b>					
<p>[1] Nouveau TOEIC la méthode réussite, Nathan</p> <p>[2] 600 essential words for the TOEIC, Dr Lin Lougheed ; Barron's</p> <p>[3] How to prepare for the TOEIC test, Dr Lin Lougheed, Barron's</p>					

<b>UE</b>	<b>OUVERTURE INTERNATIONALE</b>				
<b>EC</b>	<b>Langue Vivante 2 (Allemand, Espagnol)</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 20	CM :	TD : 20	TP :	Semestre 5
<b>ECTS :</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Eva Gil Manes / Astrid Dobberkau / Rémi Arnaud				
<b>Objectifs</b>	Enseignements communs aux 3 années. Les étudiants sont répartis en 2 niveaux : débutant et moyen				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>NIVEAU 1 dit Faux Débutants</p> <p>Méthodologie : sketches et petits exposés à partir de la méthode utilisée et ou d'articles relatifs à l'entreprise</p> <p>Programme : travail sur les bases de la langue (la structure de cette langue nécessite en effet d'en passer par là), au travers de textes simples voire très simples au début sur la vie professionnelle.</p> <p>NIVEAU 2 dit Moyen, Moyen moins</p> <p>Révision et apprentissage du vocabulaire spécifique ainsi que des structures grammaticales. Développement de l'expression orale.</p> <p>Méthodologie</p> <p>Petits exposés présentés devant le groupe afin d'habituer à la présentation orale devant un groupe de travail, travaux de groupe alliant théorie et pratique.</p>					
<b>Bibliographie :</b>					
<p>Niveau 1 Dialog Beruf Starter (éditions Hueber)</p> <p>Niveau 2 Wirtschaft leicht (éditions Belin) et Deutsch Sprachbereichindustrie (Hans Erlhage)</p>					

# SEMESTRE 6



## SCIENCES DE BASES MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

Ingénierie mathématique 2  
Introduction à la cybersécurité  
Technologies Web & Mobile

## SCIENCES HUMAINES, ÉCONOMIQUES, JURIDIQUES ET SOCIALES

Management des équipes  
Finances pour l'entreprise  
Gestion des ressources humaines  
Droit du travail  
Techniques de communication  
Projet solidaire

## SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

Introduction à l'IA  
Instrumentation bio-médicale diagnostique  
Traitement et analyse des signaux 1  
Système d'informations et réseaux de santé  
IOT & Systèmes embarqués

## OUVERTURE INTERNATIONALE

Langue Vivante 1 : Anglais  
Langue Vivante 2 : Espagnol, Allemand

UE	SCIENCES DE BASES MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE				
EC	Ingénierie mathématique 2				
Volume Horaire	Total : 40	CM : 22	TD :	TP :	Semestre 6
ECTS : 3	Contrôle Continu Intégral				
Responsables	Léo Robert et Rui Sa Shibasaki				
Objectifs	L'objectif de ce module est de montrer comment les méthodes statistiques permettent de prendre en compte la variabilité qui est indissociablement liée aux Sciences de la Vie pour mettre en évidence l'existence de lois biologiques générales. L'enseignement est conçu de façon à donner les principes des méthodes statistiques de base utilisées en santé. Le cadre mathématique proposé permettra aux étudiants d'approfondir leurs connaissances dans le cadre d'autres enseignements, notamment en troisième année. L'accent est mis sur la façon d'utiliser les statistiques pour répondre à des questions pratiques (étude de l'efficacité d'un traitement, ou la recherche des facteurs de risque ...) et sur l'interprétation pratique des résultats des tests, notamment en termes de causalité. Le travail sera effectué à l'aide du logiciel R.				
Prérequis	Ingénierie Mathématique 1				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>– Rappels : statistique descriptive; calcul élémentaires de probabilités; notion de variable aléatoire et lois usuelles.</p> <p>– Probabilités : lois marginales et conjointes; lois des grands nombres et théorème de la limite centrale.</p> <p>– Modèles statistiques : distributions usuelles en statistique (Gauss, Gamma, Chi-2, Student..); intervalles de confiance; estimation ponctuelle et par intervalle; biais et variance d'estimation; maximum de vraisemblance; maximum a posteriori.</p> <p>– Introduction aux tests d'hypothèse : hypothèses simples et composites; faux positifs et faux négatifs; méthode; tests de rejet d'une hypothèse et p-value; tests de comparaison de moyenne et de proportions.</p> <p>– Modèle de régression linéaire; part de variance expliquée.</p> <p>– Analyse bi-variée et corrélation.</p>					

UE	SCIENCES DE BASES MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE				
EC	Introduction CyberSécurité				
Volume Horaire	Total : 40	CM : 14	TD : 14	TP : 12	Semestre 6
ECTS : 3	Contrôle Continu Intégral				
Responsables	Cyril Drocourt				
Objectifs	<p>L'objectif de ce premier module orienté sécurité est d'offrir une base aux étudiants dans la compréhension globale de la problématique de la sécurité informatique, sa prise en compte au quotidien et l'utilisation des outils le plus courants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principaux enjeux de la Cybersécurité</li> <li>- Comprendre les notions de confidentialité et intégrité.</li> <li>- Comprendre les notions de disponibilité, d'authentification et non répudiation</li> <li>- Connaître les outils standards</li> <li>- Connaître les notions fondamentales de risques et de menaces</li> </ul>				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>I) Introduction à la Cybersécurité (Terminologie, propriétés, enjeux, ...),</p> <p>II) Aspects légaux et organismes,</p> <p>III) Aspects sociaux et sociétaux,</p> <p>IV) Principales menaces (risques / attaques)</p> <p>V) Hygiène informatique et bonnes pratiques,</p> <p>VI) Gestion opérationnelle de la Cybersécurité,</p> <p>VII) Sensibilisation aux notions de base de la Cryptographie (chiffrement symétrique, asymétrique, certificats, signatures, empreintes, ...),</p> <p>VIII) Les outils standards (GPG, openssl, ...),</p> <p>IX) Sécurité de l'environnement (mails, mots de passe, chiffrement de données, anonymisation, ...),</p>					
<b>Bibliographie :</b>					
[1] CyberEdu : <a href="https://www.ssi.gouv.fr/administration/formations/cyberedu">https://www.ssi.gouv.fr/administration/formations/cyberedu</a>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE BASES MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE</b>				
<b>EC</b>	Technologies Web & Mobile				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 10	TD : 12	TP : 8	Semestre 6
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	David Durand				
<b>Objectifs</b>	Comprendre le fonctionnement des applications Web actuelles, assimiler les problématiques liées au « Front End » et au « Back End ». Comprendre les échanges liés aux applications. Adapter l'interface à différents supports (écran, mobile)				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>Interface Web (HTML/CSS/Responsive)            Programmation côté serveur            Stockage de données            API            Programmation côté client (reactive, asynchrone)            Programmation multi-support</p>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR</b>				
<b>EC</b>	Introduction à l'IA				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 35	CM : 11	TD : 14	TP : 10	Semestre 6
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Sami Cherif et Rui Sa Shibasaki				
<b>Objectifs</b>	Ce cours a pour objectif de sensibiliser les étudiants aux problématiques de l'intelligence artificielle (IA) et à ses nombreux domaines d'applications. Il présentera les différentes formes de l'IA, notamment symbolique et numérique.				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction à l'IA symbolique et au raisonnement automatique</li> <li>- Rappels sur la logique propositionnelle</li> <li>- Problème SAT et recherche arborescente</li> <li>- Problème CSP et méthodes de filtrage</li> <li>- Modélisation de problèmes</li> <li>- Séparation et évaluation pour l'optimisation</li>   <li>- Introduction à l'IA numérique : historique, principales applications, aspects éthiques,</li> <li>- Notions de théorie de l'information (information mutuelle, entropie et corrélations)</li> <li>- Apprentissage automatique supervisé, non-supervisé</li> <li>- Modèles de régression et classification.</li> <li>- Manipulation des données (PCA/Feature Selection).</li> <li>- Apprentissage par renforcement.</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR</b>				
<b>EC</b>	instrumentation bio-médicale diagnostique				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 20	TD : 6	TP : 4	Semestre 6
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Ardalan Aarabi				
<b>Objectifs</b>	Les objectifs sont de présenter les principes généraux des capteurs et de leur chaîne d'acquisition, en les illustrant dans le contexte de la santé.				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Chaînes de mesures, capteurs, conditionneurs, ...</li> <li>•Electroneurogramme, Electrorétinogramme</li> <li>•Electrocardiographie (ECG) et l'appareil respiratoire</li> <li>•Ultrasons/Doppler, Échographie</li> <li>•Electroencéphalographie (EEG) et Magnétoencéphalographie (MEG)</li> <li>•Spectroscopie dans le proche infrarouge</li> <li>•TEP (Tomographie par émission de positons), SPECT</li> <li>•Radiographie, Tomodensitométrie</li> <li>•Imagerie par résonance magnétique (IRM)/ Imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf)</li> <li>•Spectrométrie moléculaire, spectroscopies IR et UV, spectrométrie RMN</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR</b>				
<b>EC</b>	Traitement et analyse des signaux 1				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 16	TD : 14	TP :	Semestre 6
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Ardalan Aarabi				
<b>Objectifs</b>	Introduire des outils et notions en analyse et traitement du signal à travers différents exemples.				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction au traitement du signal :</li> <li>- Concepts de base en traitement du signal.</li> <li>- Différents types de signaux et leurs caractéristiques.</li> <li>- Traitement de base du signal :</li> <li>- Échantillonnage et quantification.</li> <li>- Analyse temporelle :</li> <li>- Analyse temporelle des signaux.</li> <li>- Analyse de corrélation.</li> <li>- Analyse de la variance.</li> <li>- Méthodes de visualisation temporelle : graphe temporel, histogramme, etc.</li> <li>- Interpolation et extrapolation.</li> <li>- Analyse fréquentielle :</li> <li>- Transformée de Fourier discrète (DFT) et transformée de Fourier rapide (FFT).</li> <li>- Représentation spectrale des signaux.</li> <li>- Analyse spectrale : périodogramme, spectre de puissance.</li> <li>- Filtres numériques :</li> <li>- Passe-bas, passe-haut, passe-bande.</li> <li>- Applications pratiques :</li> <li>- Traitement de signal pour la détection de bruit et de motifs</li> <li>- Traitement de signal pour la compression de données.</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR</b>				
<b>EC</b>	Système d'informations et réseaux de santé				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 40	CM : 18	TD : 10	TP : 12	Semestre 6
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	M.A.Boryczka				
<b>Objectifs</b>	Introduction aux systèmes d'information en santé (SIS), en couvrant les concepts fondamentaux, les technologies et les applications utilisées pour gérer l'information en santé.				
<b>PROGRAMME :</b>					
Introduction					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre les composants et les fonctions des systèmes d'information en santé.</li> <li>- Analyser l'impact des SIS sur la qualité des soins et la gestion des opérations.</li> <li>- Explorer les technologies émergentes et les tendances en SIS.</li> <li>- Appréhender les questions de sécurité et de confidentialité liées aux SIS.</li> <li>- Étudier les applications pratiques des SIS dans différents contextes de soins de santé.</li> </ul>					
Partie 1					
Matériel et logiciels					
Bases de données et entreposage de données					
Réseaux et infrastructure					

#### Partie 2

Systèmes de Gestion de l'Information en Santé  
Dossiers médicaux électroniques (DME)  
Systèmes d'aide à la décision clinique (SADC)  
Applications mobiles et télémédecine

#### Partie 3

Normes et Interopérabilité  
Standards et protocoles  
Intégration des systèmes  
Interopérabilité et échange de données

#### Partie 4

Sécurité et Confidentialité  
Risques de sécurité dans les SIS  
Législation et réglementation (HIPAA, GDPR, etc.)  
Bonnes pratiques en matière de sécurité des données

<b>UE</b>	<b>SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR</b>				
<b>EC</b>	IOT & Systèmes embarqués				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 8	TD : 10	TP : 12	Semestre 6
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	David Durand				
<b>Objectifs</b>	Cet enseignement mélange aspects théoriques (architecture de l'IoT, protocoles, normes, verrous scientifiques), généraux (enjeux techniques, économiques, sociétaux, industriels, éthiques, de santé) et pratiques (mise en œuvre autour d'une plateforme de prototypage électronique, captation, stockage, représentation et traitement de données)				
<b>PROGRAMME :</b>					
I) Introduction générale : domaines d'applications, architectures de l'IOT, enjeux et défis					
II) Capteurs et microcontrôleurs:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- microcontrôleurs et prototypage, capteurs analogiques, et numériques</li> <li>- types de données et transmission de données</li> </ul>					
III) IoT					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interaction avec un langage de haut niveau</li> <li>- Protocoles de communication dédiés</li> <li>- Visualisation, stockage et traitement des données</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUES , JURIDIQUES ET SOCIALES</b>				
<b>EC</b>	Gestion des ressources humaines				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 15	CM :	TD : 15	TP :	Semestre 6
<b>ECTS : 1</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Frederique Horen				
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre le rôle du service Ressources Humaines dans l'entreprise</li> <li>- Identifier les principales fonctions RH</li> </ul>				
<b>PROGRAMME :</b>					
1.Présentation de la GRH : définition, évolution, enjeux et contraintes.					
2.Recrutement et intégration dans l'entreprise.					
3.Rémunération.					
4.Evaluation.					
5.Formation.					
<b>Bibliographie :</b>					
Jean-Marie Peretti, Gestion des Ressources Humaines, Vuibert, 2020					
Benoit Grasser, Florent Noel, Ressources Humaines, Vuibert, 2022.					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUES , JURIDIQUES ET SOCIALES</b>				
<b>EC</b>	<b>Management des équipes</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 20	CM : 8	TD : 12	TP :	Semestre 6
<b>ECTS : 1</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Thibaut Gautier				
<b>Objectifs</b>	Permettre à l'étudiant d'appréhender la fonction management au sein de l'entreprise Confronter l'étudiant à la posture de manager d'équipe, d'acquérir les bases du management tant du point de vue collectif qu'inter individuel ; identifier les éléments de son style de leadership				
<b>Bibliographie :</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. « Manageor » de Barabel – Meier</li> <li>2. « Managez dans la joie » de Paul-Hervé Vintrou</li> <li>3. « Manager » de Henry MINTZBERG</li> <li>4. « Manager au quotidien » de Stéphanie Brouard.</li> <li>5. « La boîte à outils du management » de Patrice Stern</li> <li>6. « Le manager minute » de <a href="#">Johnson Spencer Blanchard Kenneth</a> (Auteur)</li> <li>7. « Les 7 habitudes de ceux qui réalisent tout ce qu'ils entreprennent » de Stephen Covey</li> </ol> <p>« L'étoffe des leaders » de Stephen Covey</p>					

**PROGRAMME :**

Prendre la dimension de ses responsabilités au sein de l'entreprise : S'approprier le sens de son action.

Construire une vision qui donne du sens à son action. S'affirmer en développant son leadership,

Le rôle du cadre expert, non manager : Se positionner dans l'entreprise (relations avec les services et la direction). Ses responsabilités. Sa communication.

Devenir le manager de ses collègues : Se faire reconnaître par ses anciens collègues comme le manager indiscutable de l'équipe. Mettre en place une véritable relation hiérarchique sans renier son passé d'ancien collègue.

Connaître les rôles et les activités du manager : Identifier les différentes dimensions du poste. Connaître les différentes activités liées à sa mission. Adopter la bonne posture au regard de ses activités de manager.

Fixer des objectifs et mobiliser l'équipe : Donner du sens à l'action. Savoir fixer des objectifs motivants, clairs, précis et mesurables. Planifier le développement des personnes.

Déléguer pour motiver et responsabiliser : Alléger l'emploi du temps du manager et le recentrer sur ses fonctions d'encadrement. Optimiser le management des compétences par la responsabilisation. Augmenter l'autonomie et la motivation des collaborateurs.

L'entretien individuel : Savoir présenter le bilan d'activité annuel réalisé par le collaborateur. Définir des objectifs avec les indicateurs. Savoir réagir aux différentes réactions du collaborateur.

Gérer un conflit : Comprendre les mécanismes d'un conflit et les dommages de l'agressivité. Identifier les étapes nécessaires pour sortir gagnant d'un conflit. Appliquer une méthode de médiation facilitant la gestion des conflits.

<b>UE</b>	<b>SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUE, JURIDIQUE ET SOCIAL</b>				
<b>EC</b>	<b>Techniques de communication</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 15	CM :	TD : 15	TP :	Semestre 6
<b>ECTS : 1</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Clarisse Castiaux				
<b>Objectifs</b>	Permettre à l'étudiant d'acquérir les techniques de communication, en tant qu'étudiant et futur manager.				
<b>Prérequis</b>	Maîtrise de la langue française, orale et rédactionnelle				
<b>Programme :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rédiger un CV et une lettre de motivation et réussir son entretien.</li> <li>- Prendre la parole en public.</li> <li>- Communiquer en entreprise (publicité, logo, journalisme...).</li> <li>- Rédiger un rapport de stage et présenter une soutenance.</li> <li>- Communiquer avec le monde.</li> </ul>					
<b>Bibliographie :</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. "5 minutes pour convaincre" de Jean Claude Martin</li> <li>2. "Heureux qui communique" de Jacques Salomé</li> <li>3. "Présentation désign" de Frédéric Le Bihan et Anne Flore Cabouat</li> <li>4. "S'affirmer et communiquer" de Jean Marie Boisvert et Madeleine Beaudry</li> </ol>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUES , JURIDIQUES ET SOCIALES</b>				
<b>EC</b>	<b>Droit du travail</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 15	CM : 8	TD : 7	TP :	Semestre 6
<b>ECTS : 1</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Valéria Ilieva				
<b>Objectifs</b>	<p>Avoir un aperçu des notions essentielles du droit du travail : contrat de travail, procédure disciplinaire (sanctions, licenciements), représentants du personnel (délégué du personnel, comité d'entreprise)</p> <p>Permettre au futur ingénieur de maîtriser les éléments juridiques essentiels qui régissent les relations entre employeurs et employés – salariés</p>				
<b>Prérequis</b>	Culture générale				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>Partie 1 : Les relations individuelles du travail en matière de recrutement, de contrat de travail, de clauses,</p> <p>Partie 2 : Les relations collectives de travail – le règlement intérieur de l'entreprise, gestion de la masse salariale</p>					
<b>Bibliographie :</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Lamy Social,</li> <li>2.Francis Lefebvre Social,</li> <li>3.Droit du travail, Précis, éditions DALLOZ</li> </ol>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUES , JURIDIQUES ET SOCIALES</b>				
<b>EC</b>	<b>Finances pour l'entreprise</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 20	CM : 8	TD : 12	TP :	Semestre 6
<b>ECTS : 1</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>					
<b>Objectifs</b>					
<p><b>PROGRAMME :</b></p> <p>Prendre la dimension de ses responsabilités au sein de l'entreprise : S'approprier le sens de son action. Construire une vision qui donne du sens à son action. S'affirmer en développant son leadership</p> <p>Le rôle du cadre expert, non manager : Se positionner dans l'entreprise (relations avec les services et la direction). Ses responsabilités. Sa communication.</p> <p>Devenir le manager de ses collègues : Se faire reconnaître par ses anciens collègues comme le manager indiscutable de l'équipe. Mettre en place une véritable relation hiérarchique sans renier son passé d'ancien collègue.</p> <p>Connaître les rôles et les activités du manager : Identifier les différentes dimensions du poste. Connaître les différentes activités liées à sa mission. Adopter la bonne posture au regard de ses activités de manager.</p> <p>Fixer des objectifs et mobiliser l'équipe : Donner du sens à l'action. Savoir fixer des objectifs motivants, clairs, précis et mesurables. Planifier le développement des personnes.</p> <p>Déléguer pour motiver et responsabiliser : Alléger l'emploi du temps du manager et le recentrer sur ses fonctions d'encadrement. Optimiser le management des compétences par la responsabilisation. Augmenter l'autonomie et la motivation des collaborateurs.</p> <p>L'entretien individuel : Savoir présenter le bilan d'activité annuel réalisé par le collaborateur. Définir des objectifs avec les indicateurs. Savoir réagir aux différentes réactions du collaborateur.</p> <p>Gérer un conflit : Comprendre les mécanismes d'un conflit et les dommages de l'agressivité. Identifier les étapes nécessaires pour sortir gagnant d'un conflit. Appliquer une méthode de médiation facilitant la gestion des conflits.</p> <p><b>Bibliographie :</b></p> <p>[1]« Manageor » de Barabel – Meier</p> <p>[2]« Managez dans la joie » de Paul-Hervé Vintrou</p> <p>[3]« Manager » de Henry MINTZBERG</p> <p>[4]« Manager au quotidien » de Stéphanie Brouard.</p> <p>[5]« La boîte à outils du management » de Patrice Stern</p> <p>[6]« Le manager minute » de Johnson Spencer Blanchard Kenneth (Auteur)</p> <p>[7]« Les 7 habitudes de ceux qui réalisent tout ce qu'ils entreprennent » de Stephen Covey</p>					

<b>UE</b>	<b>OUVERTURE INTERNATIONALE</b>				
<b>EC</b>	<b>Langue Vivante 1 : Anglais</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM :	TD : 30	TP :	Semestre 6
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Emilie Le Fevre				
<b>Objectifs</b>	Donner aux élèves ingénieurs la possibilité d'acquérir les bases spécialisées (orales et écrites) par le biais de la presse spécialisée. Améliorer les productions écrites et orales par le biais de présentations de projets pseudo-professionnels - Décoder les attentes et les pièges des tests TOEIC.				
<b>Prérequis</b>	Cours d'anglais du semestre précédent.				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>Expression orale : Exprimer des valeurs mathématiques, décrire les propriétés des matériaux, décrire et interpréter des graphismes, des diagrammes, des tableaux, décrire des procédés et des systèmes, expliquer le fonctionnement d'objets, de machines, apprendre à exprimer les règles d'utilisation.</p> <p>Lecture : lire des articles de presses et des documents de travail spécialisés.</p> <p>-Ecoute : écouter des débats, des discussions sur un domaine scientifique (supports : vidéo, audio).</p>					
<b>Bibliographie :</b>					
<p>[1]Technical English Vocabulary and Grammar, Nick Brieger / Alison Pohl, Summertown Publishing</p> <p>[2]Nouveau TOEIC la méthode réussite, Nathan</p> <p>[3]600 essential words for the TOEIC, Dr Lin Lougheed ; Barron's</p>					

<b>UE</b>	<b>OUVERTURE INTERNATIONALE</b>				
<b>EC</b>	<b>Langue Vivante 2 (Allemand, Espagnol)</b>				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 20	CM :	TD : 20	TP :	Semestre 6
<b>ECTS : 0</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Eva Gil Manes / Astrid Dobberkau				
<b>Objectifs</b>	Enseignements communs aux 3 années. Les étudiants sont répartis en 2 niveaux : débutant et moyen				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>NIVEAU 1 dit Faux Débutants</p> <p>Méthodologie : sketches et petits exposés à partir de la méthode utilisée et ou d'articles relatifs à l'entreprise</p> <p>Programme : travail sur les bases de la langue (la structure de cette langue nécessite en effet d'en passer par là), au travers de textes simples voire très simples au début sur la vie professionnelle.</p> <p>NIVEAU 2 dit Moyen, Moyen moins</p> <p>Révision et apprentissage du vocabulaire spécifique ainsi que des structures grammaticales. Développement de l'expression orale.</p> <p>Méthodologie</p> <p>Petits exposés présentés devant le groupe afin d'habituer à la présentation orale devant un groupe de travail, travaux de groupe alliant théorie et pratique.</p>					
<b>Bibliographie :</b>					
<p>Niveau 1 Dialog Beruf Starter (éditions Hueber)</p> <p>Niveau 2 Wirtschaft leicht (éditions Belin) et Deutsch Sprachbereichindustrie (Hans Erlhage)</p>					

# SEMESTRE 7



## SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

Introduction à la recherche

Stockage et Sécurité (orienté santé)

Biologie cellulaire et tissulaire, Physiopathologies et biotechnologies

## SCIENCES DE SPECIALITÉ

Traitement et analyse d'images 1

Traitement et analyse des signaux 2

Bio-Informatique

## SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUES, JURIDIQUES ET SOCIALES

Droit de la santé

## OUVERTURE INTERNATIONALE

Langue Vivante 1 : Anglais

Langue Vivante 2 : Espagnol, Allemand

<b>UE</b>	<b>SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR</b>				
<b>EC</b>	Introduction à la recherche				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 8	TD : 12	TP : 10	Semestre 7
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Gilles Dequen				
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre l'organisation de la recherche en France et dans le monde</li> <li>- Savoir extraire les informations pertinentes d'un article de recherche</li> <li>- Découverte d'une approche ouverte à la recherche pour la résolution d'un problème</li> </ul>				
<b>PROGRAMME :</b>					
I) Présentation du fonctionnement de la recherche à l'université					
II) Présentation d'une démarche de recherche					
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recherche bibliographique</li> <li>-Modélisation du problème</li> <li>-Résolution du problème</li> </ul>					
III) Travail sur un projet de recherche					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR</b>				
<b>EC</b>	Stockage et Sécurité (orienté santé)				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 10	TD : 10	TP : 10	Semestre 7
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>					
<b>Objectifs</b>	L'objectif du module est de fournir aux élèves ingénieurs les bases et les concepts fondamentaux de la sécurité des systèmes d'information (en abordant en particulier les questions : Pourquoi protéger les données ? Comment sécuriser les échanges ?) dans le contexte des établissements de soin.				
<b>PROGRAMME :</b>					
A. Sécurité des données					
B. Règlementations de la recherche en santé					
C. Exploitation des données de santé					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR</b>				
<b>EC</b>	Biologie cellulaire et tissulaire, Physiopathologies et biotechnologies				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 35	CM : 8	TD : 12	TP : 15	Semestre
<b>ECTS : 4</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Carole Amant				
<b>Objectifs</b>	L'objectif de ce module est d'appréhender et de comprendre les mécanismes généraux de fonctionnement des cellules au sein de systèmes vivants ainsi que les différentes transmissions des signaux.				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Généralités sur la cellule</li> <li>- Les différents organites cellulaires et leurs fonctions</li> <li>- De la cellule aux tissus</li> <li>- Le cycle cellulaire</li> <li>- Les morts cellulaires</li> <li>- Transduction du signal cellulaire</li> <li>- Transmission du signal : la voie nerveuse</li> <li>- Transmission du signal : la voie endocrine</li> <li>- Biologie cellulaire et cancer</li> <li>- Techniques d'étude du laboratoire d'analyses médicales</li> <li>  Pour chacune des techniques : Observation de la préparation des échantillons (puis analyse bio- informatique pour : <ul style="list-style-type: none"> <li>•L'analyse par cytométrie en flux : exemple de l'analyse des formules sanguines</li> <li>•Immunohistochimie fluorescente</li> <li>•Biologie moléculaire</li> <li>•Images de différenciation cellulaire</li> </ul> </li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE SPECIALITÉ</b>				
<b>EC</b>	Traitement et analyse d'images 1				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 16	TD : 14	TP :	Semestre
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Ardalan Aarabi				
<b>Objectifs</b>	Appréhender les formats d'images et techniques de base de traitement				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Introduction aux images numériques : <ul style="list-style-type: none"> <li>oFormats d'images (bitmap, vectoriel, etc.).</li> <li>oAcquisition et représentation des images.</li> </ul> </li> <li>2.Prétraitement d'images : <ul style="list-style-type: none"> <li>oAmélioration de la qualité d'image (filtres linéaires et non linéaires).</li> <li>oRéduction du bruit et lissage.</li> <li>oCorrection des couleurs et des contrastes.</li> </ul> </li> <li>3.Segmentation d'images : <ul style="list-style-type: none"> <li>oSeuillage (global et local).</li> <li>oMéthodes basées sur la région et le contour.</li> <li>oSegmentation par détection de contours (Canny, Sobel, etc.).</li> </ul> </li> <li>4.Extraction de caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>oCaractéristiques spatiales (forme, texture, couleur).</li> <li>oDescripteurs locaux</li> </ul> </li> <li>5.Reconnaissance d'objets : <ul style="list-style-type: none"> <li>oApprentissage supervisé et non supervisé.</li> <li>oClassificateurs basés sur les caractéristiques extraites.</li> </ul> </li> <li>6.Évaluation et validation des méthodes d'analyse d'images : <ul style="list-style-type: none"> <li>oMétriques de performance.</li> <li>oMéthodes de validation croisée.</li> </ul> </li> </ol>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE SPECIALITÉ</b>				
<b>EC</b>	Traitement et analyse des signaux 2				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 16	TD : 14	TP :	Semestre 7
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Ardalan Aarabi				
<b>Objectifs</b>	Introduire des outils et notions en analyse et traitement du signal à travers différents exemples.				
<b>Prérequis</b>	Module 1				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>1. Traitement de signal avancé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Réduction du bruit : filtrage adaptatif.</li> <li>-Déconvolution et estimation du signal.</li> <li>-Analyse de régression et prédiction du signal.</li> </ul> <p>2. Analyse de signal stochastique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Modèles de processus stochastiques.</li> <li>-Analyse spectrale stochastique.</li> <li>-Analyse de corrélation stochastique.</li> </ul> <p>3. Analyse spectrale avancée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Introduction à l'analyse spectrale AR (auto-régressive).</li> <li>-Analyse spectrale MA (moyenne mobile).</li> <li>-Analyse spectrale ARMA (auto-régressive moyenne mobile).</li> </ul> <p>4. Analyse temps-fréquence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Introduction à l'analyse temps-fréquence et ses applications.</li> <li>-Transformée de Fourier à court-terme (STFT).</li> <li>-Analyse en ondelettes.</li> <li>-Analyse de la distribution de Wigner-Ville.</li> </ul> <p>5. Applications pratiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Traitement de signal pour la biologie et la médecine.</li> <li>-Traitement de signal pour l'ingénierie des systèmes.</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE SPECIALITÉ</b>				
<b>EC</b>	Bio-Informatique				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 35	CM : 9	TD : 14	TP : 12	Semestre 7
<b>ECTS : 4</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Florence Levé				
<b>Objectifs</b>	Comprendre les problématiques en bio-informatique, maîtriser les outils disponibles				
<b>Prérequis</b>					
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>I Rappel des notions de biologie liées au cours : gène, transcrits, protéines.</p> <p>II Passage vers la production de masse de données. En quoi ces séquences sont-elles « utiles » pour un biologiste ? Ex : séquençage des génomes à grande échelle : principe et conséquences (masse de données à organiser).</p> <p>III Les principales banques de données en biologie (bibliographique, nucléotidiques, séquences protéiques, ...).</p> <p>IV Outils pour l'analyse de séquences et l'extraction d'information des banques de données.</p> <p>V Compréhension des méthodes et algorithmes sous-jacents (recherche de motif, alignement...).</p>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUE, JURIDIQUE ET SOCIAL</b>				
<b>EC</b>	Droit de la santé				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 18	TD : 12	TP :	Semestre 7
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>					
<b>Objectifs</b>	L'objectif est de comprendre le cadre réglementaire lié aux données de santé ainsi qu'aux application numérique en santé				
<b>PROGRAMME :</b>					
I Les données de santé					
A Cadre réglementaire et protection des données de santé					
- Notions : données, données de santé, traitement, responsable de traitement					
- Les obligations du responsable de traitement et la conformité					
- Les droits des personnes concernées					
B Les « entrepôts » de données institutionnels et le partage des données					
- Le SNDS (système national des données de santé) et le Health Data Hub					
-Projet Règlement du 3 mai 22 pour Espace Européen des données santé					
II Les applications numériques en santé					
A L'encadrement des usages du numérique en santé					
- La télémédecine					
- Les dispositifs médicaux en santé					
- Le projet de Règlement européen du 21 avril 2021 sur l'intelligence artificielle					
B La responsabilité liée aux usages du numérique en santé					
- La responsabilité de droit commun et responsabilité du fait des produits défectueux					
- Le projet de Règlement européen sur la responsabilité en matière d'intelligence artificielle					

<b>UE</b>	<b>OUVERTURE INTERNATIONALE</b>				
<b>EC</b>	LV1 Anglais				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM :	TD : 30	TP :	Semestre 7
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>					
<b>Objectifs</b>	Apprendre aux étudiants une méthode d'acquisition du vocabulaire à travers des exemples précis et en contexte. Permettre aux étudiants d'améliorer leurs acquis via des analyses de documents. Acquérir de bonnes méthodes de travail en vue de préparer les qualifications type TOEIC, CLES.				
<b>PROGRAMME :</b>					
Acquisition dans des contextes spécifiques afin d'augmenter l'acquisition lexicale : presse, films, séries, audio.					
Mise en application par le biais de jeux de rôles, discussion, exposés.					
Apprentissage du TOEIC, du CLES, partie vocabulaire.					
<b>Bibliographie :</b>					
[1] Pratique de l'anglais de A à Z (grammaire)					
[2] 600 essential words for TOEIC test (vocabulaire)					

# SEMESTRE 8



## SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

UX

Data Science

Protection et anonymisation des données

Recherche opérationnelle et optimisation

## SCIENCES DE SPECIALITÉ

Traitement et analyse d'images 2

Instrumentation biomédicale thérapeutique

Intelligence des Systèmes biomédicaux

## OUVERTURE INTERNATIONALE

Langue Vivante 1 : Anglais

Langue Vivante 2 : Espagnol, Allemand

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE BASES MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE</b>				
<b>EC</b>	UX				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 8	TD : 8	TP : 14	Semestre 8
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Pierre Damay				
<b>Objectifs</b>	Sensibiliser à l'importance de l'utilisabilité dans la conception pour le domaine de la santé. Former les étudiants à identifier les problèmes d'utilisabilité et à proposer une méthode et des solutions adaptées. Développer les compétences pratiques des étudiants en matière de design UX.				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>Design/Design thinking/UX/UI/Ergonomie : Définitions, histoire, Méthodes Principes de bases de l'utilisabilité  Psychologie cognitive et UX : Human after all  Méthodes d'Evaluation de l'UX (Tests utilisateurs, interview...)  Conception d'une interface w/ figma (DM et logiciel)  Analyse critique de design existant et redesign (DM, logiciels, hardware, vie de tous les jours) Définition du projet et Prototypage  Test utilisateurs, synthèse, actions  Iteration et finalisation</p>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE BASES MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE</b>				
<b>EC</b>	Data Sciences				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 35	CM : 11	TD : 10	TP : 14	Semestre 8
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Jérôme Bosche				
<b>Objectifs</b>	Ce cours explore les méthodes d'analyse de données et d'apprentissage automatique spécifiquement adaptées aux données de santé. Il vise à doter les étudiants de compétences solides en analyse statistique, en modélisation prédictive et en manipulation de données de santé, dans le but d'améliorer les soins aux patients et d'optimiser les services de santé.				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthodes statistiques pour l'analyse des données de santé</li> <li>- Méthodes de classification des données de santé</li> <li>- Minimisation du CAM (Coût Attendu de Mauvaise Classification)</li> <li>- Application au diagnostique médical</li> <li>- Regroupement de données de santé:</li> <li>- Analyse en composantes principales</li> <li>- Analyse factorielle : exploratoire, confirmatoire.</li> <li>- Analyse en grappes : k-means, approche hiérarchique, non hiérarchique.</li> <li>- Clustering flou : Fuzzy C-means.</li> <li>- Méthodes de prédiction en santé : modèle de référence, forêts d'arbres décisionnels</li> <li>- Cas d'étude : prédiction des jours d'hospitalisation sur Matlab</li> </ul>					
<b>Bibliographie:</b>					
[1] Liu Shen, Mcgree James, Ge Zongyuan, Computational and statistical methods for analysing big data with applications, Elsevier Science, 2015.					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE BASES MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE</b>				
<b>EC</b>	Protection et anonymisation des données				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 35	CM : 11	TD : 10	TP : 14	Semestre 8
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Florian Legendre, Gaël Le Mahec				
<b>Objectifs</b>	Connaître les enjeux et principaux outils/algorithmes de protection de la vie privée pour le stockage/partage des données numériques.				
<b>Prérequis</b>	Bases de données Notions de base en cryptographie (hash, chiffrement symétrique, protocoles courants, ...) Algorithmique des graphes				
<b>PROGRAMME :</b>					
Partie 1 : Protection des données personnelles Cours 1 : Introduction / Enjeux / Cybersécurité / Instances / Nature des données Cours 2 : Menaces et mesures de protection partie 1 Cours 3 : Menaces et mesures de protection partie 2 Cours 4 : Législation : RGPD/LIL (principes, acteurs, obligations, ...) Cours 5 : Protection de la vie privée / Analyse d'impact Cours 6 : Application au monde de la santé + Anonymisation de donnée + Exercices Partie 2 : Anonymisation 1 Anonymat, k-anonymat, l-diversité, t-proximité 2 Confidentialité différentielle, 3 Privacy-Preserving Data Publishing (PPDP) 4 Privacy Preserving Data Mining (PPDM)					
<b>Bibliographie :</b>					
[1] Privacy Preserving Data Mining Algorithms - LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019, ISBN 978-6139458691 [2] Data Privacy: Principles and Practice - Chapman and Hall/CRC, 2016, ISBN 978-1498721042 [3] Algorithms for Data and Computation Privacy - Springer Nature Switzerland AG, 2020, ISBN 978-3030588953					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR</b>				
<b>EC</b>	Recherche Opérationnelle et Optimisation				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 12	TD : 14	TP : 4	Semestre 8
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Laure Devendeville, Corinne Lucet				
<b>Objectifs</b>	L'objectif de ce cours est d'apprendre dans un premier temps à modéliser des problèmes d'optimisation combinatoire induits par différents domaines d'application. Seront présentées deux familles de méthodes pour les résoudre : les méthodes exactes et approchées. Il s'agira d'étudier quelques méthodes connues pour la résolution de tels problèmes, de les comprendre et de les comparer. Enfin des méthodes d'apprentissage automatique seront proposées afin qu'elles puissent être combinées avec les méthodes de résolution étudiées, pour en améliorer l'efficacité.				
<b>Prérequis</b>	Bases de l'algorithmique, structures des données				
<b>PROGRAMME :</b>					
I) Modélisation en programmation linéaire (dans R, PLNE, 0-1, mixte, dual) II) Résolution exacte (méthode du simplexe, méthode des tableaux, Branch & Bound) III) Résolution approchée (Algorithmes bio inspirés : algorithmes évolutionnaires, colonie de fourmis, essaim d'abeilles) IV) Hybridation avec des techniques d'apprentissage (Arbres de décision, random forest, Renforcement Learning, Upper confidence Bound)					
<b>Bibliographie :</b>					
[1] Christelle Gueret, Christian Prins et Marc Sevaux. Programmation linéaire, 65 problèmes d'optimisation résolus avec visual xpress. Eyrolles, 2000. [2] Claude Brezinski. Initiation à la programmation linéaire et à l'algorithme du simplexe. Eyrolle, 2002. [3] Bourreau Éric, Gondran Matthieu, Lacomme Philippe et Vinot Marina. Informatique - De la programmation linéaire à la programmation par contraintes. Ellipses, 2019 [4] Dan Simon. Evolutionary Optimization Algorithms. Willey, 2019 [5] Robert J. Vanderbei. Linear Programming foundations and extensions. Springer, 2014.					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE SPECIALITÉ</b>				
<b>EC</b>	Traitement et analyse d'images 2				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 16	TD : 14	TP :	Semestre 8
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Ardalan Aarabi				
<b>Objectifs</b>	Utiliser des techniques avancées de reconnaissances de formes et motifs dans les séquences d'images				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>1. Techniques de traitement d'images avancées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Filtres morphologiques.</li> <li>o Transformée de Fourier pour l'analyse fréquentielle.</li> <li>o Transformation en ondelettes.</li> </ul> <p>2. Segmentation avancée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Segmentation par région active (Snakes).</li> <li>o Méthodes de segmentation semi-supervisées et non supervisées.</li> </ul> <p>3. Analyse de mouvement et suivi d'objets :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Méthodes de détection et de suivi d'objets en mouvement.</li> <li>o Suivi d'objets basé sur les caractéristiques extraites.</li> </ul> <p>4. Reconstruction 3D à partir d'images :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Reconstruction stéréoscopique.</li> </ul> <p>5. Applications pratiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Imagerie médicale avancée (IRM, tomographie, etc.).</li> <li>o Vision par ordinateur pour la reconnaissance d'objets.</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE SPECIALITÉ</b>				
<b>EC</b>	Instrumentation biomédicale thérapeutique				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 20	TD : 6	TP : 4	Semestre 8
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Ardalan Aarabi				
<b>Objectifs</b>	Ce module a pour objectif de présenter les dispositifs médicaux agissant les signaux de manière thérapeutique				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stimulation transcrânienne à courant direct et stimulation magnétique transcrânienne</li> <li>• Neurofeedback et interface cerveau-machine</li> <li>• Epilepsie et stimulation du nerf vague, stimulation du cortex</li> <li>• Stimulateur cardiaque implantable (Pacemaker), défibrillateurs cardiaques, angioplastie coronaire (ou pose de stent)</li> <li>• Hémodialyseur</li> <li>• TENS (stimulation électrique transcutanée du nerf), EMS (stimulation musculaire électrique) et ESF (stimulation électrique fonctionnelle)</li> <li>• Les dispositifs d'ultrasons focalisés utilisés pour détruire des tissus de manière non invasive (lithotripsie)</li> <li>• Implant cochléaire, prothèse auditive, ...</li> <li>• Les gestes médicaux chirurgicaux assistés par ordinateurs (GMCAO). Aux applications de la vision et de la robotique en salle d'opération, la chirurgie guidée par l'imagerie, thérapie guidée par imagerie (radiothérapie)</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES DE SPECIALITÉ</b>				
<b>EC</b>	Intelligence des Systèmes biomédicaux				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 12	TD : 10	TP : 8	Semestre 8
<b>ECTS : 3</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Daniel Aiham Ghazali				
<b>Objectifs</b>	Ce module a pour but de présenter les applications pratiques des systèmes biomédicaux et par extension la gestion des données engendrées par celles-ci				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Services hospitaliers à activité non programmée et outils numériques</li> <li>- Santé connecté et sécurité des soins</li> <li>- Réhabilitation augmentée en chirurgie et projet RHU RAUC pour les urgences chirurgicales</li> <li>- La protection des données – CNIL</li> <li>- Aspect juridiques et gestion des données patients</li> <li>- IA et prédiction des parcours de soins</li> <li>- élaboration de projets eSante</li> <li>- IA en médecine d'urgence</li> <li>- Systèmes de santé connectés en anesthésie</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>OUVERTURE INTERNATIONALE</b>				
<b>EC</b>	LV1 Anglais				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM :	TD : 30	TP :	Semestre 8
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>					
<b>Objectifs</b>	<p>Améliorer la compréhension orale par le biais d'écoutes audios et vidéos.</p> <p>Mise en place d'activités pratiques pour améliorer la compréhension orale et l'expression: jeux de rôles, travail en binomes et en groupes, jeux de communications.</p> <p>Sensibiliser les étudiants aux prononciations différentes.</p> <p>Améliorer la prononciation des étudiants.</p> <p>-Préparation au TOEIC pour obtenir le diplôme d'ingénieur.</p>				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>Ateliers de mise en situation (thèmes préparés à l'avance) et de débats.</p> <p>Compréhension audio et vidéo provenant de la presse et semi-spécialisée.</p> <p>-Mise en place de QCM pour évaluer les niveaux en grammaire, vocabulaire et construction de phrases (perspective : Cles, TOEIC, TOEFL et First Certificate of Cambridge).</p>					
<b>Bibliographie :</b>					
<p>[1]600 essential words for TOEIC test (vocabulaire)</p> <p>Tout film, série ou chaîne de télévision en anglais aideront les étudiants à progresser rapidement en entendant de nombreux accents en contexte</p>					

# SEMESTRE 9



## MAJEURE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

Télémédecine

Big Data

Interopérabilité

Administration & Gestion de BD

## MINEURE GESTION DES DONNÉES

Entrepôts de données hospitaliers

Partage et échange sécurisé des données

## OUVERTURE INTERNATIONALE

Langue Vivante 1 : Anglais

Langue Vivante 2 : Espagnol, Allemand

## MAGEURE EN SCIENCES DE SPECIALITÉ

IA Aide à la Personne & Prévention

Robotique de santé

Recherche clinique

## MINEURE TECHNIQUES D'IMAGERIE MÉDICALES

Imagerie Bio médicale

RA/RV

## SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUES, JURIDIQUES ET SOCIALES

Conception et évaluation ergonomique des technologies de l'information en santé

UE	MAJEURE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGENIEUR				
EC	Télémédecine				
Volume Horaire	Total : 26	CM : 10	TD : 16	TP :	Semestre
ECTS : 2	Contrôle Continu Intégral				
Responsables					
Objectifs	<p>Comprendre les principes fondamentaux et son évolution historique. Identifier les différentes applications dans divers contextes cliniques. Évaluer les avantages et les défis du point de vue des patients et des prestataires de soins.</p> <p>Analyser les aspects technologiques, éthiques et légaux.</p> <p>Concevoir et mettre en œuvre un programme efficace dans une organisation de santé.</p>				
Prérequis					
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>I - Introduction à la Télémédecine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Histoire et évolution de la télémédecine</li> <li>- Définition et concepts clés</li> </ul> <p>II - Technologies de la Télémédecine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plateformes et logiciels de télémédecine</li> <li>- Infrastructure et équipements</li> </ul> <p>III - Applications Cliniques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Télémédecine en soins primaires</li> <li>- Télémédecine en soins spécialisés</li> </ul> <p>IV - Aspects Éthiques et Légaux</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Confidentialité et sécurité des données</li> <li>- Considérations éthiques en télémédecine</li> </ul> <p>V- Futur de la Télémédecine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovations et tendances émergentes</li> <li>- Perspectives</li> </ul> <p>VI- Études de cas</p>					

UE	MAJEURE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGENIEUR				
EC	Big Data				
Volume Horaire	Total : 30	CM : 8	TD : 10	TP : 12	Semestre 9
ECTS : 2	Contrôle Continu Intégral				
Responsables					
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre les bases de l'analyse de données,</li> <li>- Savoir traiter et visualiser de grands volumes de données.</li> </ul>				
Prérequis	Compétences solides en structures de données et programmation Bases de données relationnelles				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>I) Modèles de données</p> <p>II) Analyse et visualisation des données</p> <p>III) Application à la détection d'anomalies</p>					
<b>Bibliographie :</b>					
<p>[1] Les bases de données NoSQL et le BigData: Comprendre et mettre en oeuvre (Rudi Bruchez, Eyrolles)</p> <p>[2] Analyse de données avec Python (Wes McKinney, O'Reilly)</p>					

<b>UE</b>	<b>MAJEURE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGENIEUR</b>				
<b>EC</b>	Interopérabilité				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 8	TD : 14	TP : 8	Semestre 9
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Alexandre Petit				
<b>Objectifs</b>	Comprendre comment les différents systèmes de santé échangent et utilisent les informations pour améliorer la qualité des soins et la coordination entre les professionnels de santé. Connaître les normes, les protocoles et les bonnes pratiques pour garantir une communication fluide et sécurisée entre les systèmes hétérogènes.				
<b>Prérequis</b>					
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>Organisation des systèmes d'informations hospitaliers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Composantes</li> <li>- Risques</li> <li>- Enjeux</li> </ul> <p>Principes de l'interopérabilité (en santé)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tour d'horizon (2h)</li> <li>- Référentiels internationaux / français (SNOMED, CIM10)</li> <li>- HL7</li> <li>- FHIR</li> </ul> <p>Cas de pratiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identité mouvements</li> <li>- medical device</li> <li>- Diagnostiques</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>MAJEURE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGENIEUR</b>				
<b>EC</b>	Administration & Gestion de BD				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 8	TD : 10	TP : 12	Semestre 9
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Gil Utard				
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre les concepts fondamentaux de l'administration des bases de données.</li> <li>- Installer et configurer un SGBD (Système de Gestion de Base de Données).</li> <li>- Gérer les utilisateurs et contrôler les accès.</li> <li>- Effectuer des sauvegardes et des restaurations de bases de données.</li> <li>- Optimiser les performances des bases de données.</li> <li>- Assurer la sécurité et la confidentialité des données.</li> </ul>				
<b>Prérequis</b>	Base de données				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction à l'administration de base de données <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectifs du cours</li> <li>- Structure du cours et attentes</li> <li>- Introduction aux bases de données et aux SGBD</li> <li>- Rôle d'un administrateur de base de données (DBA)</li> </ul> </li> <li>2. Installation et configuration des SGBD <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation de MySQL et/ou PostgreSQL et/ou Oracle</li> <li>- Configuration initiale et création de base de données</li> <li>- Utilisation de l'interface de ligne de commande et des outils graphiques</li> </ul> </li> </ol>					

3. Gestion des utilisateurs et de la sécurité
  - Création et gestion des utilisateurs et des rôles
  - Contrôle d'accès et permissions
  - Sécurité des données et cryptage
4. Sauvegarde et restauration de bases de données
  - Stratégies de sauvegarde
  - Outils de sauvegarde et de restauration
  - Planification des sauvegardes et gestion des archives
5. Surveillance et optimisation des performances
  - Surveillance des performances de la base de données
  - Optimisation des requêtes SQL
  - Indexation et tuning de la base de données
6. Gestion des transactions et isolation
  - Concepts de base des transactions
  - Propriétés ACID (Atomicité, Cohérence, Isolation, Durabilité)
  - Niveaux d'isolation des transactions
  - Gestion des conflits et des verrous
  - Pratiques recommandées pour la gestion des transactions
7. Haute disponibilité et récupération après sinistre
  - Réplicabilité et clustering
  - Planification de la récupération après sinistre
  - Exercices pratiques de récupération
8. Concepts avancés
  - Partitionnement de données

<b>UE</b>	<b>MAJEURE EN SCIENCES DE SPECIALITE</b>				
<b>EC</b>	IA Aide à la Personne & Prévention				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 8	TD : 10	TP : 12	Semestre 9
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>					
<b>Objectifs</b>	Appréhender le contexte du suivi individualisé des patients et de la prévention des risques, dans le but d'optimiser la prise en charge pré/post chirurgicale. Il s'agit d'acquérir les méthodes et techniques pour créer les outils dont le rôle est de surveiller le patient à partir de l'ensemble des données perceptibles et d'agir en conséquence.				
<b>Prérequis</b>	Introduction à l'IA, Recherche Clinique, Traitement et analyse de signaux/d'images				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choisir les solutions adaptées aux pathologies</li> <li>- HAD : architecture écosystème numérique pour la surveillance des patients</li> <li>- Notions de dispositif médical connecté piloté (DPMC)</li> <li>- Analyse intelligente des constantes physiologiques, levées d'alerte</li> <li>- Utilisabilité et acceptabilité des dispositifs de surveillance</li> <li>- Diagnostique / Prévention</li> </ul> <p>Etude de cas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance des troubles du déplacement et prévention des chutes</li> <li>- Suivi de la rééducation post-chirurgicale : prédiction et évolution</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>MAJEURE EN SCIENCES DE SPECIALITE</b>				
<b>EC</b>	Robotique de santé				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 8	TD : 8	TP : 14	Semestre 9
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Praticiens GRECO				
<b>Objectifs</b>	Comprendre les enjeux de l'assistance robotisée dans les actes chirurgicaux et connaître les étapes fondamentales du parcours de soins, de la simulation au suivi post-opératoire				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>Introduction</p> <p>Présentation du contexte</p> <p>Prise en charge chirurgicale « classique » vs assistance robotisée</p> <p>Développement de nouvelles technologies et l'utilisation de l'assistance robotisée au sein du bloc opératoire.</p> <p>Chaine d'interaction entre praticiens hospitaliers, chercheurs en robotique, programmation informatique et intelligence artificielle</p> <p>Etudes de cas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sécurisation, fiabilisation et reproductibilité des actes chirurgicaux.</li> <li>- Chirurgie mini-invasive.</li> <li>- Chirurgie prédictive : outils d'intelligence artificielle, algorithmes e-santé,</li> <li>- Optimisation du planning opératoire : minimiser le caractère invasif, optimiser les résultats de l'acte et l'ensemble du parcours de soins</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>MAJEURE EN SCIENCES DE SPECIALITE</b>				
<b>EC</b>	Recherche clinique				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 8	TD : 14	TP : 8	Semestre 9
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Emilien Arnaud / CHU				
<b>Objectifs</b>	<p>Comprendre les principes fondamentaux de la recherche clinique.  Apprendre les méthodologies et les bonnes pratiques de la recherche clinique.  Explorer les applications des technologies de l'information et de la communication en santé (e-santé) dans la recherche clinique.  Développer des compétences en gestion de données cliniques et en analyse statistique.</p>				
<b>PROGRAMME :</b>					
<p>I - Introduction à la recherche clinique  - Définition et importance de la recherche clinique.  - Histoire et évolution de la recherche clinique.  - Principes éthiques et réglementaires en recherche clinique</p> <p>II - Types d'études clinique  - Etude observationnelle  - Etudes interventionnelles  - Méthodes de références  - Hors méthodes de références : CNIL / CESREES</p> <p>III - Conception d'études cliniques  - Formulation d'hypothèses et objectifs d'étude.  - Choix du type d'étude et de la méthodologie.</p>					

#### IV - Échantillonnage et tests statistiques

- Techniques d'échantillonnage.
- Biais et représentativité d'une population
- Calcul de la taille de l'échantillon.
- Tests statistiques simples (Student, Chi-2/Fisher) et complexes (ANOVA, Mann-Whitney, Pearson)

#### V - Données de santé et valeurs manquantes

- Typologie des données : cliniques, biologiques, d'imagerie
- Méthodes d'imputation des données et conséquences

#### VI - Gestion des données cliniques et outils

- Systèmes de gestion de données : bases de données, CSV, eCRF
- Qualité des données et intégrité

<b>UE</b>	<b>MINEURE GESTION DES DONNEES</b>				
<b>EC</b>	Entrepôts de données hospitaliers				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 10	TD : 12	TP : 8	Semestre 9
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Maxime Gignon / CHU /Simusanté				
<b>Objectifs</b>	Collecter et la structurer l'information médicale des patients fréquentant un établissement de santé au sein d'une base de données unique, exploitable pour de nombreuses applications de pilotage, veille et amélioration des systèmes de soins.				
<b>Prérequis</b>	Bases de données, Administration de bases de données, SIH, Stockage et Sécurité, Droit de la santé				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Système national de données de santé (SNDS)</li> <li>- Entrepôts de données de santé hospitaliers (EDSH)</li> <li>- Exemples <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usage, efficacité et la sécurité des produits de santé ;</li> <li>- Suivi, mesure et amélioration de la qualité des soins</li> <li>- Réaliser une étude épidémiologique</li> <li>- Faciliter la veille sanitaire</li> </ul> </li> </ul> <p>Pratique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail sur les données des entrepôts du CHU et de l'Observatoire Régional de la Santé et du Social</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>MINEURE GESTION DES DONNEES</b>				
<b>EC</b>	Partage et échange sécurisé des données				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 10	TD : 12	TP : 8	Semestre 9
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Cyril Drocourt				
<b>Objectifs</b>	L'objectif de ce cours est de comprendre les enjeux de la protection des données. Il s'agira d'étudier toutes les possibilités existantes, en fonction du contexte, de la volumétrie et de l'objectif.				
<b>Prérequis</b>	Introduction à la Cybersécurité				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problématiques et enjeux</li> <li>- Rappels Cryptographiques</li> <li>- la protection locale des données</li> <li>- les outils de chiffrement</li> <li>- les réseaux chiffrés</li> <li>- le stockage chiffré sur le réseau local</li> <li>- protection des données par mails</li> <li>- les messageries sécurisées</li> <li>- les principales solutions sur Internet</li> <li>- stockage pérenne et sécurisé dans le Cloud</li> <li>- stockage sécurisé et données de Santé</li> <li>- les solutions auto-hébergées</li> </ul>					
<b>Bibliographie</b>					
[1] Protection des données de l'entreprise - Mise en œuvre de la disponibilité et de la résilience des données, Editions ENI, ISBN-13 978-2409030246					
[2] Sécurité informatique: Cours et exercices corrigés, VUIBERT, ISBN-13 978-2311401684					
[3] Protection des données personnelles et Cybersécurité, Persée, ISBN-13 978-2823137866					

<b>UE</b>	<b>MINEURE TECHNIQUES D'IMAGERIE MÉDICALE</b>				
<b>EC</b>	Imagerie Bio médicale				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 8	TD : 10	TP : 12	Semestre 9
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Olivier Baledent				
<b>Objectifs</b>	L'objectif de ce module est de connaître les possibilités fonctionnelles de l'imagerie médicale (scanner et surtout IRM), des techniques avancées en IRM et la spectroscopie par résonance magnétique (SRM) pour apporter de nouveaux regards sur la physiologie et le métabolisme.				
<b>Prérequis</b>	Traitement et analyse d'images, Sciences du vivant				
<b>PROGRAMME :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Format DICOM &amp; 3DSlicer via l'interface en Python.</li> <li>- Analyse statistiques des résultats de l'imagerie</li> <li>- Bases de l'anatomie cérébrale et de pathologies cérébrales</li> <li>- Rappel des bases de l'IRM : du spin à l'image</li> <li>- IRM de diffusion</li> <li>- IRM de perfusion</li> <li>- IRM d'activation cérébrale</li> <li>- IRM de flux</li> <li>- Mise en pratique sur l'IRM du CURS ou CHU</li> </ul>					

<b>UE</b>	<b>MINEURE GESTION DES DONNEES</b>				
<b>EC</b>	RA/RV				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM : 10	TD : 12	TP : 8	Semestre 9
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	El Mustapha Mouaddib				
<b>Objectifs</b>					
<b>Prérequis</b>					
<b>PROGRAMME :</b>					
-					

<b>UE</b>	<b>SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUE, JURIDIQUE ET SOCIAL</b>				
<b>EC</b>	Conception et évaluation ergonomique des technologies de l'information en santé				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 24	CM : 12	TD : 12	TP :	Semestre 9
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>	Emilie Lou-Escande				
<b>Objectifs</b>	Sensibiliser les étudiants à la conception et à l'évaluation de technologies de l'information en santé utiles, utilisables, abordables et acceptables qui respectent des recommandations ergonomiques à travers la présentation et la pratique de méthodes impliquant ou pas des utilisateurs finaux, ainsi qu'au vocabulaire pertinent et nécessaire au dialogue avec des spécialistes du facteur humain dans le cadre d'équipe pluridisciplinaire				

**PROGRAMME :**

Introduction à l'ergonomie et aux démarches de conception favorisant l'accessibilité et l'acceptation technologique  
 Activité sur la mise en place d'un processus de Conception Centrée sur l'Utilisateur (CCU) tel que défini dans la norme ISO 9241-210 de 2019 CCU dans le cadre d'un environnement virtuel d'aide à l'apprentissage de procédures de plonge destiné à des travailleurs handicapés (par ex., Apticap).  
 Initiation aux méthodes de conception et d'évaluation n'impliquant pas les utilisateurs finaux  
 Initiation aux méthodes d'analyse des besoins pour la conception  
 Présentation des différentes méthodes d'analyse des besoins issus de l'ergonomie (par ex., entretiens semi-directifs), de la créativité (par ex., personas) et de l'ingénierie des exigences (par ex., méthodes de priorisation)  
 Activité sur la conception d'un guide d'entretien semi-directif pour recueillir les besoins d'utilisateurs finaux (soignants/patients) dans le cadre de la conception d'un dispositif médical connecté piloté  
 Initiation aux méthodes d'évaluation mobilisant les utilisateurs finaux  
 Activité sur la conception d'un protocole de test utilisateur pour l'évaluation d'un dispositif médical connecté piloté

<b>UE</b>	<b>OUVERTURE INTERNATIONALE</b>				
<b>EC</b>	LV1 Anglais				
<b>Volume Horaire</b>	Total : 30	CM :	TD : 30	TP :	Semestre 9
<b>ECTS : 2</b>	Contrôle Continu Intégral				
<b>Responsables</b>					
<b>Objectifs</b>	Développer les compétences orale et écrite au travers de jeux de rôles et de mises en situation. -Favoriser l'autonomie des élèves ingénieurs lors d'exercices écrits ou oraux.				
<b>Prérequis</b>	Cours d'anglais des semestres précédents				

**PROGRAMME :**

Consolidation des compétences : argumentaire, prise de position, expression, demande et conclusion.  
 Mise en place de débats et de jeux de rôles.  
 Gestion d'une équipe.  
 Préparation au TOEIC (partie compréhension orale et écrite), TOEFL et Examens de Cambridge (First, Intermediate ou Proficiency).