

## FICHE ECTS

<b>Composante (dépt ou centre)</b>	DGEI
<b>Code ECTS</b>	I5SSCM11
<b>Crédits ECTS</b>	5
<b>Enseignant responsable de l'UF</b>	Daniela Dragomirescu
<b>Section CNU</b>	
<b>Libellé de l'UF (français)</b>	Communication
<b>Libellé de l'UF (anglais)</b>	Communication
<b>Semestre :</b>	Semestre 1 <input checked="" type="checkbox"/> Semestre 2 <input type="checkbox"/> Annuel <input type="checkbox"/>

## DESCRIPTION GENERALE

## VERSION FRANÇAISE

## VERSION ANGLAISE

<b>Objectifs, finalités <sup>1</sup> (max 1000 caract.)</b>	<b>Objectives (max 1000 charact.)</b>
<p>A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les architectures et protocoles de communication des réseaux des capteurs vers l'Internet d'objets (IoT)</li> <li>- la qualité des services pour des réseaux adaptatifs (couche routage, MAC, algorithmes de beamforming)</li> <li>-les services de communication adaptatifs et le fonctionnement des réseaux adaptatifs</li> <li>- les concepts de la radio logicielle et la radio cognitive (reconfigurabilité et adaptation dans les réseaux mobiles)</li> <li>- le fonctionnement et les services des réseaux mobiles 4G et 5G</li> <li>-l'architecture d'un système de gestion de l'énergie, à stockage simple, ou à récupération d'énergie</li> <li>-les difficultés pour assurer l'intégrité, la disponibilité et la confidentialité dans le cadre d'équipements déployés à large échelle, dans différents environnements, avec des interfaces de communication variées</li> </ul> <p>L'étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- concevoir, dimensionner et déployer un réseau des capteurs en fonction de contraintes de l'application</li> <li>- maîtriser la qualité de service à la couche MAC et comprendre les algorithmes de beamforming</li> <li>-maîtriser les services dans les réseaux mobiles 4G et 5G</li> <li>- maîtriser les principes des réseaux adaptatifs</li> <li>-Identifier les informations à protéger dans ces systèmes, vis-à-vis des propriétés de la sécurité ;</li> <li>- Analyser les interfaces de communication pour caractériser les faiblesses ;</li> <li>- Proposer ou modifier les architectures pour prendre en compte ces besoins de sécurité</li> <li>- Dimensionner l'élément de gestion de l'énergie d'un objet connecté.</li> </ul>	<p>At the end of this module, the student will have understood and be able to explain (main concepts):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-the communication architectures and protocols for wireless sensors networks and Internet of Things (IoT)</li> <li>-the quality of services for adaptative networks (routing layer, MAC layer, beamforming algorithms)</li> <li>- the functioning of adaptative networks and adaptative communication services</li> <li>-the Software Defined Radio (SDR) and cognitive radio principles (reconfigurability in mobile networks)</li> <li>-the functioning and the services of 4G and 5G networks</li> <li>-the overall architecture of an energy management system, capturing or not ambient energy.</li> <li>-the difficulties to assure the integrity, the availability and the confidentiality of the deployed equipment on a large scale, in different environments using heterogeneous communication interfaces</li> </ul> <p>The student will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-design, dimensioning and deploying a wireless sensor networks depending on the applications</li> <li>- having strong knowledges about quality of service on the MAC layer and beamforming algorithms</li> <li>-having strong knowledges on 4G and 5G networks and adaptative networks</li> <li>-identify the information to protect in IoT with respect to the security properties</li> <li>-analyse the communication interferences to characterise the weakness of the system</li> <li>-propose or modify the communication architectures to take into account the security problems</li> <li>-design the energy management of a connected object</li> </ul>
<p><i>Le verbe qui décrit l'objectif doit décrire de façon précise l'effet attendu, on conseille d'éviter des verbes vagues pour lesquels il sera difficile de vérifier si l'objectif est atteint (connaître, comprendre, apprendre, savoir...)</i></p> <p><i>On peut s'inspirer des verbes d'actions de la taxonomie de Bloom</i></p>	

<b>Contenu (max 1000 caract.)</b>	<b>Description (max 1000 caract.)</b>
<p>Programme (contenu détaillé) :</p> <p>Les réseaux de future génération seront présentés : enjeux, problématiques et nouveaux paradigmes de communication. Le panorama des réseaux sans fil large bande (home networks, réseaux mesh / capteurs / MANET) et les services de communications adaptatifs seront enseignés. Les étudiants apprendront ensuite en détail la radio logicielle et cognitive ainsi que les réseaux et services 4G et 5G. Les protocoles et architectures des réseaux des capteurs seront détaillés. Les concepts présentés lors de cet enseignement s'appuient sur l'expérience acquise lors de plusieurs projets européens (MIMOSA, QSTREAM, Guardian Angels for a Better Life, SMARTER, etc) et nationaux (Nano-Innov NanoComm, McBIM), ainsi que sur la participation lors de la standardisation IEEE de réseaux sans fil.</p> <p>La sécurité dans l'Internet d'objets sera traitée, ainsi que les problématiques énergétiques comme la récupération de l'énergie et son stockage l'énergie.</p>	<p>Program (detailed contents):</p> <p>The next generation of networks: concepts and new communication paradigms. Ultra-wide band wireless networks (home networks, mesh networks, MANET, wireless sensors networks) and adaptive communication services. Detailed study of software radio and cognitive networks and the 4G and 5G networks and services. The protocols and architectures of wireless sensors networks will also be studied in detail.</p> <p>The concepts presented in this course are based on experience acquired from several European projects (MIMOSA, Qstream and Guardian Angels for a Better Life, SMARTER) and national projects (NanoInnov, NanoComm, McBIM) and by participating in the IEEE standardization committees on wireless networks.</p> <p>The principles of the security for IoT will be presented, as well as the energy challenge for IoT systems as energy harvesting, energy storage, wireless power transfer.</p>
<i><b>Vous pouvez aussi mentionner ci-dessus les documents remis aux étudiants</b></i>	

<b>Recommandation (max 1000 caract.)</b>	<b>Recommendation (max 1000 caract.)</b>
<i><b>Principales difficultés habituellement rencontrées par les étudiants</b></i>	

<b>Pré-requis (Code UF + intitulé, sinon notions nécessaires) (max 200 caract.)</b>	<b>Necessary knowledge (UF Code + title, or required knowledge) (max 200 caract.)</b>

<b>Organisation, méthodes pédagogiques</b>			<b>Organisation, teaching methods</b>		
Des cours magistraux seront dispensés. Des TP vont illustrer les différents aspects de protocoles de communication pour l'Internet d'objets. Des polycopiés de cours et TP seront distribués aux étudiants.			Lectures on these concepts will be given. Laboratory classes will cover in particular communication protocols for IoT. Handouts for lectures and lab-work will be given to students		
<b>Horaire présentiel (tel que l'enseignement est comptabilisé)</b>		<b>Travail personnel<sup>2</sup></b>	<b>Contact hours</b>		<b>Personal work</b>
CM	45		Lectures	45	
TD			Tutorials		
TP	13.75		Lab work	13.75	
Projet			Project		
Examen formatif			Coursework		
Examen certificatif			Exam		

<b>Format d'enseignement :</b>	Présentiel <input checked="" type="checkbox"/> Distanciel <input type="checkbox"/> Hybride <input checked="" type="checkbox"/> si nécessaire dû à la situation sanitaire
--------------------------------	--

## DESCRIPTION COMPLEMENTAIRE

<b>Modalités d'évaluation (max 1000 caract.)</b>		<b>Assessment (max 1000 charact.)</b>	
<b>Comment évaluez-vous que ces objectifs sont atteints ?</b>			
L'examen écrit est fondé sur des exercices qui testent que les différents concepts présentés en cours sont compris.		The written exam is based on some exercises allow verifying that the main concepts introduced in the lectures are fully understood.	
Examen écrit <input checked="" type="checkbox"/> oral <input type="checkbox"/> Rapport <input checked="" type="checkbox"/> Exposé <input checked="" type="checkbox"/> TP <input type="checkbox"/>		Written ex. <input checked="" type="checkbox"/> Oral ex. <input type="checkbox"/> Report <input checked="" type="checkbox"/> Presentation <input checked="" type="checkbox"/> Labwork <input type="checkbox"/>	
<b>Autre (préciser)</b>		<b>Other (please describe)</b>	

<b>Aides aux étudiants</b>	<b>Student aid</b>

<b>Public ciblé</b>	<b>Student aid</b>
<b>Type de formation</b>	Formation initiale <input checked="" type="checkbox"/> Formation continue <input type="checkbox"/> Apprentissage <input type="checkbox"/> VAE <input type="checkbox"/>

<b>Admission</b>	<b>Admission</b>

<b>Besoins particuliers</b>	<b>Particular needs</b>

<b>Langue(s) utilisée(s) pour l'enseignement :</b>	English
<b>Langue(s) utilisée(s) pour le support de cours :</b>	English
<b>Langue(s) utilisée(s) pour l'évaluation :</b>	English

<b>Mots clés :</b>	<b>Keywords :</b>
Protocoles de communication, IoT, Sécurité, Energie, SDN, 4G, 5G	Wireless communication protocols, IoT, Security, Energy, SDN, 4G, 5G

<b>Bibliographie (auteur, titre, éditeur, année, ISBN)</b>	<b>Bibliography (author, title, publisher, year, ISBN)</b>
<b>Bibliographie, webographie, photocopié...</b> <i>Il s'agit de documents accessibles aux étudiants pour mieux maîtriser votre enseignement</i>	
J-M Dilhac, V. Boitier, Energy Autonomy of Batteryless and Wireless Embedded Systems, Wiley, 2016	
K.Sohraby, D.Minoli, T.Znati - Wireless Sensor Networks: Technology, Protocols and Applications, Wiley	
H.Karl, A.Willig, - Protocols and Applications for Wireless Sensor Networks, Wiley	

<sup>1</sup>[http://enseignants.insa-toulouse.fr/fr/ameliorer\\_mon\\_cours/comment\\_rediger\\_les\\_objectifs\\_de\\_son\\_enseignement.html](http://enseignants.insa-toulouse.fr/fr/ameliorer_mon_cours/comment_rediger_les_objectifs_de_son_enseignement.html)

<sup>2</sup> à titre d'exemple, on peut multiplier le présentiel par un facteur fonction du type de pédagogie : 0,9 pour les CM, 0,7 pour les TD, 0,3 pour les TP, 1,5 pour les APP et autres pédagogies actives. Dans tous les cas, cette valeur doit être la plus authentique possible et s'appuyer sur des moyens appropriés pour guider le travail personnel de l'étudiant (exercices non corrigés lors des TD, préparation de TP, exercices « pour aller plus loin », grilles d'auto-évaluation, travail personnel à faire utilisant la bibliographie recommandée, ...)