



# Commission de la Formation et de la Vie Universitaire

- Séance du 18 novembre 2021 -

## Délibération n°3.3.18/11/2021

relative à l'ouverture du Diplôme d'université « Internet of Things »  
- De l'idée à la preuve de concept

*Vu le code de l'éducation et notamment ses articles L 613-1, L712-1 et L712-6-1,  
Vu les statuts de l'université Savoie Mont Blanc, adoptés par le conseil d'administration en sa séance du  
7 juillet 2015, modifiés, et notamment son article 22,*

**Article unique : Ouverture du Diplôme d'université « Internet of Things » - De l'idée à la preuve de concept**

**Documents fournis en annexe.**

**Résultat du vote :**

Membres en exercice : 32  
Quorum : 16  
Membres présents : 15  
Membres représentés : 9  
Nombre de votants : 24

Nombre de suffrages exprimés : 24  
Contre : 0  
Abstention : 0  
Pour : 24

**La Commission de la Formation et de la Vie Universitaire de l'Université Savoie Mont Blanc, après en avoir délibéré, approuve à l'unanimité des membres présents et représentés, l'ouverture du Diplôme d'université « Internet of Things » - De l'idée à la preuve de concept, telle que présentée en séance et décrite en annexe.**

Chambéry, le 22 novembre 2021

Le Président de l'Université Savoie Mont Blanc

Philippe Galez



La présente délibération prend effet à compter de sa publication et de sa transmission au recteur.

Classée au registre des délibérations de la commission de la formation et de la vie universitaire (CFVU), consultable à la direction des études et de la vie étudiante (DEVE)	Publiée le : 07 DEC. 2021
	Transmise au recteur le : 07 DEC. 2021

**Modalités de recours contre la présente délibération :** En application des articles R.421-1 et suivants du code de justice administrative, la présente délibération pourra faire l'objet, dans un délai de deux mois à compter de sa publication et de sa transmission au recteur, d'un recours gracieux auprès du président de l'université Savoie Mont Blanc et/ou d'un recours pour excès de pouvoir devant le tribunal administratif de Grenoble.

## NOTE D'OPPORTUNITE

### « Internet of Things » – De l'idée à la preuve de concept



ANNECY • CHAMBÉRY • LE BOURGET-DU-LAC

INTITULE DE LA FORMATION (Nom du diplôme) :

## Internet of Things – De l'idée à la preuve de concept

RESPONSABILITE PEDAGOGIQUE ENSEIGNANT USMB :

Thibault CARRON

COMPOSANTE CONCERNEE

IUT D'ANNECY

IAE

SCEM

LLSH

IUT DE CHAMBERY

POLYTECH

FD

IUFP

SCOLARITE GEREE PAR: IUFP

COMPOSANTE(S) CONCERNEE(S) IUT CHAMBERY/DEPT MMI

IUFP

CONTEXTE DE LA FORMATION *Confirmer le besoin de développer une offre de formation :*

Les objets connectés (ou IoT – Internet of Things) envahissent notre quotidien et celui des entreprises. Cette révolution numérique impacte de nombreux domaines : sociétaux : aide à la personne, éducation, loisirs... ou industriels : monitoring, sécurité, écologie, économie d'énergie, anticipation de pannes, adaptation au contexte. Ces « IoT » mettent en œuvre de nouvelles façons de programmer (cartes microcontrôleurs, OS embarqués temps réel, etc.) pour gérer un ensemble de capteurs ou d'actionneurs. De nouveaux protocoles de communication (LoRa, Bluetooth Low Energy) sont également apparus adaptés aux nouveaux besoins. L'IoT peut ensuite s'interfacer avec les technologies actuelles pour le stockage (BDD, Cloud, Big Data), la visualisation ou la configuration (Web, Web Mobile...). Actuellement pour se maintenir compétitives, de nombreuses entreprises étudient le virage des IoT et s'intéressent à l'intégration de tels services dans leur offre ce qui leur permet d'innover dans leur domaine respectif. La formation dans ce secteur devient un enjeu majeur pour les entreprises de la région des deux Savoie.

PUBLIC *Typologie des publics, à qui s'adresse cette formation, public cible, :*

Salariés des TPE et des PME et demandeurs d'emplois.

Plus précisément :

- Responsables/Chargé(e)s de mission IOT au sein d'une entreprise
- Chargé(e)s de développement et conception de produits dans les bureaux d'études
- Ingénieurs et techniciens méthodes dans des bureaux d'industrialisation - informatique industrielle

PRE-REQUIS *Diplôme requis, possibilité d'accéder à la formation via la VAPP compétences initiales nécessaires à l'entrée en formation :*

Titulaire du Baccalauréat (ou possibilité de VAPP).

Connaissance de l'algorithmique, bases de programmation.

## **OBJECTIFS GENERAUX DE LA FORMATION** *Former quel public pour réaliser quelles activités professionnelles :*

Former les salariées des TPE ou PME et les demandeurs d'emplois aux principes de base des IoT.

La formation permet aux stagiaires :

- Dans un premier temps de découvrir les technologies à disposition et se former à leur prise en main et leur mise en œuvre sur des cas concrets.
- Dans un second temps, les stagiaires concevront autour d'un cas d'étude, leur propre objet connecté et réaliseront une preuve de concept incluant les services permettant la configuration, le stockage, la consultation et l'analyse des informations monitorées.

## **ORGANISATION** *Nombres d'heures/Nombres de jours/rythme :*

Nombre d'heures et de jours d'enseignement de la formation : 29 jours soit 203 heures (29\*7h)

Nombre d'heures pour la soutenance : 1/2 journée d'évaluation (3h30 heures incluses dans le module 9)

Nombre d'heures total : 203 heures de formation par an.

REFERENTIEL DE COMPETENCES ET D’EVALUATION PAR BLOC DE COMPETENCES à adapter et dupliquer selon les DU :

<p>TITRE DE BLOC DE COMPETENCES (si opportun)</p>	<p>Bloc de compétences 1 : Principes et intérêts d’un IoT – 19j</p>		
<p>COMPETENCES VISEES</p>	<p><i>NB : Les compétences sont décrites selon le référentiel savoir être professionnels proposé par pôle emploi</i></p> <p>Module 1 : Capacité à identifier et décrire un objet connecté. (IoT) Capacité à concevoir un petit IoT incluant capteurs et actionneurs.</p> <p>Module 2 : Capacité à choisir une technologie/ un protocole de communication adapté en fonction d’un environnement et d’un contexte de déploiement. Capacité à mettre en œuvre un mécanisme de communication sur un IoT</p> <p>Module 3 : Capacité à estimer la consommation des objets connectés pour réduire l’empreinte environnementale.</p> <p>Module 4 : Capacité à transformer un montage électronique prototypal en une version réduite intégrée sur un circuit imprimé. ou Module 4 (bis) : Capacité à déployer une infrastructure IoT au sein d’une entreprise.</p>		
<p>DESCRIPTIF OU TITRE DES MODULES</p>	<p><b>Module 1 : Introduction aux objets connectés (5j)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Présentation des concepts de base</li> <li>○ Structure d’un objet, les capteurs et les actionneurs. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prérequis : bases d’algorithmique</li> </ul> </li> <li>○ Différents supports programmables : Arduino, Raspberry Pi, ESP32.</li> <li>○ Plates-formes IoT</li> <li>○ Développement d’un premier IoT</li> </ul> <p><b>Module 2 : Protocoles de communication (4j)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Différents protocoles existants (MQTT, LoRa, Sigfox, BLE...), les avantages et les inconvénients</li> <li>○ Architecture Client/Serveur, les mécanismes Pub/Sub</li> <li>○ Mises en œuvre (webSockets, API REST)</li> </ul> <p><b>Module 3 : Electronique pour les IoT (5j)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Electricité, loi d’Ohm : calcul de résistance, mesure de courants/tensions</li> <li>○ Convertir des valeurs de capteurs en grandeurs réelles</li> <li>○ Récupérer une trame de données</li> </ul> <p><b>Module 4 : Conception et création de circuits imprimés (5j)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Designer un prototype en vue de sa production (KICAD)</li> <li>○ Générer un projet permettant la gravure d’un prototype</li> <li>○ Souder des composants</li> </ul> <p><b>Module 4 (bis) : Infrastructure industrielle IoT (5j)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Déploiement d’une infrastructure IoT</li> <li>○ Principes de monitoring d’un ensemble d’IoT déployés au sein d’une même infrastructure</li> <li>○ Eléments d’analyse de l’activité et définition d’indicateurs de suivi</li> </ul>		
<p>L'ensemble des compétences du diplôme sont exclusivement validées par :</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> un mémoire</p>	<p>1 note d’évaluation mémoire (50%)</p>	
	<p><input type="checkbox"/> une soutenance individuelle <input checked="" type="checkbox"/> une soutenance collective</p>	<p>1 note d’oral (50%)</p>	<p>Projet de fin d’étude par groupe de 3 en situation suivi par un tuteur. Grille d’évaluation</p>

<b>TITRE DE BLOC DE COMPETENCES</b> (si opportun)	<b>Bloc de compétences 2 : Cas d'étude : Conception et développement d'une preuve de concept - 10j</b>		
<b>COMPETENCES VISEES</b>	<p style="text-align: center;"><i>NB : Les compétences sont décrites selon le référentiel savoir être professionnels proposé par pôle emploi</i></p> <p>Capacité à mettre en œuvre les savoirs acquis sur le bloc de compétences 1 sur un cas concret.          Capacité à concevoir un objet connecté de l'idée à la mise en œuvre sous forme de prototype fonctionnel          Capacité à Imaginer et Identifier les besoins en fonction d'un objectif ou d'un sujet précis mais faiblement contraint.</p> <p>Capacité à réaliser un objet connecté de manière itérative :          Concevoir le schéma électronique,          Programmer le comportement attendu de l'objet connecté          Choisir une technologie de communication adaptée au besoin et la mettre en œuvre pour produire des données relatives à l'IoT.          Développer une infrastructure de contrôle de l'objet : web ou mobile.          Développer un système de suivi et de présentation (monitoring) des données produites.          Réduire le prototype avec intégration des composants sur un circuit imprimé          Réaliser un boîtier pour finaliser la présentation de l'IoT.          Présenter un prototype fonctionnel de manière argumentée et convaincante devant un public averti.</p>		
<b>DESCRIPTIF DES MODULES</b>	<p><b>Module 5 : Conception de l'IoT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Méthodes agiles</li> <li>o Identification des besoins</li> </ul> <p><b>Module 6 : Réalisation du prototype fonctionnel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Schéma électronique</li> <li>o Programmation</li> </ul> <p><b>Module 7 : Envoi et gestion des données</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Déploiement de la technologie choisie</li> </ul> <p><b>Module 8 : Suivi et contrôle de l'objet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Configurer l'objet à distance</li> <li>o Suivre le fonctionnement</li> <li>o Analyse de données obtenus</li> </ul> <p><b>Module 9 : Présentation de l'objet (incluant la soutenance)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Réduction sur circuit imprimé</li> <li>o Base de conception 3D (fabrication additive).</li> </ul>		
<b>L'ensemble des compétences du diplôme sont exclusivement validées par :</b>	<input checked="" type="checkbox"/> un mémoire	1 note d'évaluation mémoire (50%)	Projet de fin d'étude par groupe de 3 en situation suivi par un tuteur. Grille d'évaluation
	<input type="checkbox"/> une soutenance individuelle <input checked="" type="checkbox"/> une soutenance collective	1 note d'oral (50%)	
	<input type="checkbox"/> autres :		

## MODALITES D'OBTENTION DU DIPLOME :

L'attribution du diplôme est conditionnée par :

- Le suivi complet de la formation
- L'obtention de la note finale moyenne de 10/20 à l'évaluation
- La validation par bloc de compétences
- La validation d'un stage
- Une session de rattrapage

Précisions si nécessaire :

Pour les participants souhaitant renforcer leurs pratiques et n'ayant pas d'activité professionnelle dans le secteur, un stage facultatif de 4 à 16 semaines pourra être effectué. Ce dernier, à l'initiative du stagiaire, devra se dérouler obligatoirement en dehors des activités pédagogiques (cours, examens).

La validation de la convention de stage reste à la discrétion du responsable pédagogique.

**ATOUS DE LA FORMATION** *Méthodes Mobilisées : Modalités pédagogiques et/ou moyens et/ou outils utilisés pour mener à bien la formation à adapter et compléter selon les DU :*

- Inscription libre au module, au bloc de compétences ou au cycle complet
- Rythme de la formation spécialement aménagé afin de permettre la poursuite de l'activité professionnelle
- Pédagogie active, alternant les apports théoriques et les mises en situation pratiques
- Complémentarité des profils au sein de la promotion et richesse des échanges
- Des enseignements universitaires associés à l'expertise terrain d'intervenants en activité dans le domaine
- Possibilité de suivre la formation en 2 ans
- Possibilité de faire un stage

**MODALITES ET DELAI D'ADMISSION** *CV + Lettre de Motivation à adresser au responsable pédagogique (entretien, test, évaluation sur dossier) préciser le délai d'admission :*

- Envoi CV + lettre motivation à la commission pédagogique (présidée par le responsable pédagogique) pour validation de la candidature. Délai d'admission : 15 jours avant le démarrage de la formation.

## INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES :

Les modules 4 ou 4 bis seront proposés au choix en fonction de l'objectif ciblé par l'entreprise (vision produit ou infrastructure).

## SUITES DE PARCOURS ET DEBOUCHES :

Les titulaires d'un D.U IoT pourront intégrer des services relatifs à des mission IOT au sein d'une entreprise (responsable, chargé de mission), accompagner des chargés de développement et conception de produits ayant une orientation IoT dans les bureaux d'études ou encore assister des ingénieur et techniciens méthodes dans des bureaux d'industrialisation - informatique industrielle dans la mise en place d'une infrastructure IoT.

## LIEUX DE FORMATION

- Campus d'Annecy  Campus Jacob-Bellecombette
- Campus du Bourget-du-lac  A distance

## SEUIL d'OUVERTURE *(le seuil peut varier selon la proportion de stagiaires financés ou non) :*

Nombre de participants minimum : 8

Précisions si nécessaire : Dans le modèle économique des DU, le nombre de stagiaires financés peut faire varier ce seuil.

## TARIFS :

- Tarif horaire individuel : 16 €
- Tarif horaire financé : 24 €