

DÉLIBÉRATION

Conseil d'administration

Séance du 6 juillet 2021

Délibération
n°142-2021
Point 4.8.6.3

Point 4.8.6.3 de l'ordre du jour

Création du M2 double diplôme parcours Nouvelles Technologies pour la Santé, mention informatique (NTS) – UFR de mathématique et informatique

EXPOSE DES MOTIFS :

Il est proposé au CA d'examiner la demande de création du M2 double diplôme parcours Nouvelles Technologies pour la Santé, mention informatique (NTS).

Le parcours de Master 2 NTS est créé dans le cadre de la mise en place du volet formation de l'Institut Thématique Interdisciplinaire "Sciences et technologies de l'information pour la santé" (ITI HealthTech), qui a été lancé en janvier 2021.

L'ITI HealthTech s'inscrit dans le cadre de l'Initiative d'excellence "Dépasser les frontières" portée par l'Université de Strasbourg et ses partenaires CNRS et Inserm. L'ambition d'HealthTech est de développer des programmes de recherche translationnelle novateurs dans le domaine de l'assistance aux gestes médicaux et chirurgicaux, par une approche transdisciplinaire incluant aussi bien les dimensions scientifiques que les aspects socio-économiques ou éthiques associés à l'innovation dans le domaine du dispositif médical.

Cette recherche est alimentée par le parcours d'excellence IRMC-HealthTech du Master IRIV (Imagerie, robotique, ingénierie pour le vivant, parcours Imagerie, robotique médicale et chirurgicale - Health Tech) proposée à Télécom Physique Strasbourg.

La création du parcours NTS du Master Informatique à l'UFR Mathématique-Informatique permettra aux étudiants de M1 Informatique souhaitant se spécialiser dans le domaine de l'innovation biomédicale de bifurquer vers la formation proposée dans le cadre de l'ITI, et à l'issue de valider un double diplôme : celui du Master IRMC-HealthTech et celui du Master Informatique.

Le 15 juin 2021, la Commission de la formation et de la vie universitaire a approuvé à l'unanimité, par 29 voix pour.

Délibération :

Le Conseil d'Administration de l'Université de Strasbourg approuve la création du M2 double diplôme parcours Nouvelles Technologies pour la Santé, mention informatique (NTS) – UFR de mathématique et informatique.

Résultat du vote :

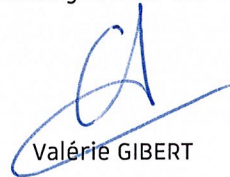
Nombre de membres en exercice	37
Nombre de votants	33
Nombre de voix pour	33
Nombre de voix contre	0
Nombre d'abstentions	0
Ne participe pas au vote	0

Destinataires :

- Madame la Rectrice déléguée pour l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation
- Direction générale des services
- Direction des finances
- Agence comptable

Fait à Strasbourg, le 8 juillet 2021

La Directrice générale des services



Valérie GIBERT

Ouverture du

Master Informatique, parcours Nouvelles Technologies pour la Santé (NTS)

pour 2021/2022

A faire parvenir par le directeur de composante, copie au responsable administratif de composante
à la DES : des-appui@unistra.fr, à Mme Bergmann (pascale.bergmann@unistra.fr), au Service de
formation continue, le cas échéant : dominique.schlaefli@unistra.fr

I. Nature de la demande

S'agit-il : d'une création OU d'une modification / renouvellement de DU

Date d'approbation par le Conseil de composante : 26 mars 2021

II. Exposé des motifs de la création / modification

Le parcours de Master 2 Informatique NTS se caractérise par une offre d'enseignements dispensés en anglais, avec des modules pluridisciplinaires proposés dans les domaines de l'instrumentation biomédicale et robotique, l'imagerie et le traitement d'images, les sciences des données ou encore l'économie de l'innovation. Cette formation présente un intérêt pour les étudiants de l'UFR Mathématique et Informatique souhaitant se spécialiser dans le domaine biomédical, avec une ouverture interdisciplinaire très forte dans le domaine de l'innovation biomédicale. Ce parcours s'inscrit également dans une optique de formation à la recherche par la recherche, par le biais de l'accueil des étudiants dans un laboratoire dans lequel ils seront impliqués de façon active dans un projet de recherche. En s'appuyant sur l'excellence de l'Université de Strasbourg dans le domaine de l'ingénierie biomédicale, l'objectif de cette formation internationale est donc de permettre aux étudiants de développer leur esprit critique et leur autonomie en étant acteurs d'un projet de recherche interdisciplinaire.

Le parcours de Master 2 NTS est créé dans le cadre de la mise en place du volet formation de l'Institut Thématique Interdisciplinaire "Sciences et technologies de l'information pour la santé" (ITI HealthTech), qui a été lancé en janvier 2021. L'ITI HealthTech s'inscrit dans le cadre de l'Initiative d'excellence "Dépasser les frontières" portée par l'Université de Strasbourg et ses partenaires CNRS et Inserm. L'ambition d'HealthTech est de développer des programmes de recherche translationnelle novateurs dans le domaine de l'assistance aux gestes médicaux et chirurgicaux, par une approche transdisciplinaire incluant aussi bien les dimensions scientifiques que les aspects socio-économiques ou éthiques associés à l'innovation dans le domaine du dispositif médical. Cette recherche est alimentée par le parcours d'excellence IRMC-HealthTech du Master IRIV proposée à Télécom Physique Strasbourg. La création du parcours NTS du Master Informatique à l'UFR Mathématique-Informatique permettra aux étudiants de M1 Informatique souhaitant se spécialiser dans le domaine de l'innovation biomédicale de bifurquer vers la formation proposée dans le cadre de l'ITI, et à l'issue de valider un double diplôme : celui du Master IRMC-HealthTech et celui du Master Informatique.

Le parcours NTS de l'UFR Mathématique Informatique est complémentaire des autres parcours du Master Informatique de la composante. En effet, la formation est accessible au niveau M2 sur dossier pour des étudiants ayant suivi au niveau M1 l'un des autres parcours du Master Informatique de l'UFR, qui offrent les pré-requis nécessaires pour le bon suivi des cours offerts dans le parcours NTS. La formation repose exclusivement sur la mutualisation d'UE avec le parcours de Master 2 IRMC-HealthTech du Master IRIV (Imagerie, Robotique, Ingénierie pour le Vivant) porté par Télécom Physique Strasbourg et co-accrédité avec l'INSA Strasbourg. Le Master IRIV et le Master Informatique sont adossés au Laboratoire ICube, et le parcours s'appuie également sur des enseignants du laboratoire BETA et de l'UFR Mathématique et Informatique. Au semestre 4, un stage de recherche sera effectué au sein d'une équipe du consortium HealthTech. Cette formation complète l'offre existante sans être redondante, puisqu'elle se veut internationale (dispensée en anglais) et particulièrement interdisciplinaire (ce qui justifie la mutualisation des enseignements avec ceux d'autres formations).

Une fois le diplôme de Master Informatique parcours NTS acquis, la poursuite en Doctorat sera favorisée, en particulier dans le laboratoire d'accueil dans lequel l'étudiant aura réalisé son projet de recherche et/ou son stage de Master 2. L'insertion professionnelle pourra également se faire dès la sortie du Master, avec de nombreuses opportunités dans le domaine privé et l'incubation de projets innovants.

A notre connaissance, aucune formation analogue n'est actuellement dispensée au niveau local, voire national. En effet, la formation se veut internationale et attractive, s'inscrivant dans le domaine d'excellence reconnu de l'Université de Strasbourg, et renforçant la position du site universitaire strasbourgeois comme leader mondial dans l'ingénierie biomédicale.

III. Composante de rattachement :

A. Composantes ou services associées : UFR Mathématique et Informatique

B. Universités partenaires

Le parcours NTS du Master Informatique est porté par l'Université de Strasbourg uniquement, UFR Mathématique et Informatique, en collaboration avec Télécom Physique Strasbourg.

Il est créé dans le cadre de la mise en place du volet formation de l'Institut Thématique Interdisciplinaire en sciences et technologies de l'information pour la santé (ITI HealthTech), qui a été lancé en janvier 2021.

C. Autres partenariats

Pas d'autre partenariat.

IV. Responsable de la formation pour l'Université de Strasbourg

Prénom, Nom Caroline ESSERT

Grade Maître de conférences HC HDR

CNU 27

Adresse UFR Mathématique - Informatique, 7 rue René Descartes, 67084 Strasbourg

Téléphone 03.68.85.43.63

Email essert@unistra.fr

V. Conditions d'admission et public concerné

A. Mode de recrutement / sélection

Les admissions dans ce parcours sont possibles sur dossier en deuxième année après une première année dans un Master Informatique. Elles s'effectuent via la plateforme en ligne e-candidat. Les dossiers des candidats sont examinés par un jury composé d'enseignants-chercheurs de l'équipe pédagogique qui s'assurent que les candidats disposent des pré-requis nécessaires. Les pré-requis sont de bons résultats dans les matières informatiques et scientifiques, et un parcours de M1 adapté aux thèmes du cursus.

Compte-tenu de la spécificité de ce parcours, l'inscription dans ce parcours spécifique du Master Informatique requiert également l'inscription en 2ème année de Master IRIV parcours IRMC-HealthTech.

Les étudiants de M1 Informatique des autres parcours ayant validé leur première année et dont les dossiers ne seraient pas retenus pourront continuer normalement leur M2 Informatique dans leur parcours d'origine.

B. Effectifs prévisionnels

Les effectifs sont limités à 10 étudiants pour ce parcours. La totalité des cours étant mutualisée, il n'y a pas de limite minimum étant donné que la totalité des enseignements est mutualisée.

VI. Modalités d'évaluation des étudiants

Régime d'évaluation

Le parcours NTS est soumis au régime du Master IRIV parcours IRMC-HealthTech de Télécom Physique Strasbourg sur lequel il s'appuie.

Nature des épreuves, coefficients

Ce parcours est entièrement constitué d'UE mutualisées gérées par la composante Télécom Physique Strasbourg. Pour chacune des UE, les MECC qui s'appliquent sont celles de la composante d'origine. La liste de ces UE est reprise dans l'annexe 1 (maquette).

Calcul des moyennes, conditions de réussite au diplôme

Au niveau du semestre : les notes des UE d'un même semestre se compensent entre elles.

Le semestre est validé si la moyenne des UE le composant, affectées de leurs coefficients respectifs, est égale ou supérieure à 10/20.

Pour obtenir le Master Informatique parcours NTS, les deux semestres ne se compensent pas et doivent être validés séparément.

L'acquisition d'une UE emporte celle des crédits européens correspondants. Les éléments constitutifs de l'UE ne sont pas affectés individuellement de crédits européens.

Une UE acquise ne peut plus être représentée à un examen, quel que soit le parcours d'études où elle est inscrite. Une UE non acquise appartenant à un semestre validé ne peut pas être représentée à un examen en vue d'améliorer la note de ce semestre. Elle peut toutefois être représentée à un examen si elle est inscrite dans un autre diplôme (mention ou parcours).

En cas de redoublement et/ou de modification du diplôme les UE acquises au titre d'une année universitaire antérieure et ne figurant plus au programme du diplôme font l'objet de mesures transitoires. Ces mesures préservent le nombre de crédits européens acquis par l'étudiant, tout en visant l'acquisition des objectifs du diplôme en termes de compétences.

Pour les étudiants venant d'un parcours de M1 de l'UFR Mathématique Informatique de l'Université de Strasbourg, la moyenne générale au diplôme est la moyenne des notes des quatre semestres, sans pondération des semestres. Pour les autres étudiants, la moyenne est celle des deux semestres.

Composition du jury

Le jury est désigné par le président de l'Université sur proposition du directeur de composante. Le jury est composé au minimum du responsable du parcours NTS du Master Informatique et du responsable du parcours IRMC-HealthTech du Master IRIV.

VII. Équipe pédagogique

En application de l'article L613-2, al.2, la liste des enseignants intervenants dans les diplômes d'université doit être publiée sur le site internet de l'établissement.

A. Enseignants universitaires

Nom et grade des enseignants-chercheurs, enseignants ou chercheurs		Section CNU (le cas échéant)	Composante ou établissement (si établissement extérieur)	Nombre d'heures assurées (HETD)	Enseignements dispensés
Nom	Grade				
Vincent NOBLET	IR		CNRS, ICube	36	Advanced medical image processing
Patrick LLERENA	PU	05	FSEG, BETA	45	Digital Economies and Creativity
Jonathan VAPPOU	CR		CNRS, ICube	45	Quantitative Physiology
Bernard BAYLE	PU	61	TPS, ICube	160,875	Medical Robotics ; Initiation to research
Hadrien COURTECUISSÉ	CR		CNRS, ICube	139,25	Modeling and Simulation
Nicolas PADOY	PU	27	TPS, IHU, ICube	132	Artificial Intelligence

B. Professionnels

Nom et fonction des professionnels	Entreprise ou organisme d'origine	Nombre d'heures assurées (HETD)	Enseignements dispensés
Supprimer les lignes inutiles			

VIII. Enseignements

Si le diplôme comporte des spécialités, parcours ou options, vous pouvez dupliquer le tableau suivant autant de fois que nécessaire, en indiquant les UE communes/mutualisées aux différents cursus, par le biais d'un code couleur par exemple. Dans tous les cas, faire figurer en bleu les enseignements qui sont mutualisés avec une autre formation, et indiquez qui porte le cours en question.

Intitulé de l'UE		C r é d i t s	C o e f .	Compétences attendues	Matières	CM	CI	TD	TP	TE	Total HETD
S3 : Imaging and image processing		3	3	Analyse et mise en oeuvre de méthodes permettant la résolution de problèmes de traitement d'images médicales	Advanced medical image processing (cours porté par TPS TIS)	24					36
S3 : Transversal skills		3	3	Concepts de base de l'économie de l'innovation, outils de management de la créativité	Digital Economies and Creativity (cours porté par M2 IRIV parcours IRMC-HealthTech)	30					45
S3 : Cross-disciplinary training		9	3	Acquisition de compétences techniques spécifiques du sujet traité, organisation autonome du travail pour atteindre un but précis	Laboratory project 1 (cours porté par M2 IRIV parcours IRMC-HealthTech)				60		60
			3	Connaissances des grandes fonctions du corps humain ; Connaissance approfondie du système cardiovasculaire	Quantitative physiology (cours porté par M2 IRIV parcours IRMC-HealthTech)	30					45
			3	Acquisition d'une autonomie grandissante dans l'identification de pistes de recherche originales	Laboratory project 2 (cours porté par M2 IRIV parcours IRMC-HealthTech)				60		60
S3 : HealthTech Elective Courses (2 UE au choix parmi 3)	Medical Robotics (cours porté par TPS TIS)	15	0	Bases mathématiques utilisées en robotique médicale et vision par ordinateur géométrique	Mathematics for robotics tutoring (cours porté par M2 IRIV parcours IRMC-HealthTech)	12					18
			3	Bases de modélisation et commande de robots, simulation en robotique	Robotics (cours porté par TPS TIS)	19,25	12				43,875
			1	Méthodes de vision par ordinateur permettant de faire de la mesure 3D	Pose estimation (cours porté par TPS TIS)	12,25					18,375
			1,5	Connaissance des solutions utilisées pour le recalage 3D en fonction des contraintes médicales	3D medical registration (cours porté par TPS TIS)	8,75	12				28,125
			2	Analyse des problématiques pratiques de la robotique médicale	Computer assisted medical interventions (cours porté par TPS TIS)	28					42
	Modeling and simulation (cours porté par TPS TIS)		2,5	Capacité de construction d'un modèle numérique à partir d'images médicales	Modeling of living systems (cours porté par TPS TIS)	21	16				51,5
	2,5		Implémentation d'un modèle élément fini temps	Real-time simulation	8,75	24				43,125	

				réel, méthodes d'intégration temporelle	(cours porté par TPS TIS)								
		2,5		Capacité à résoudre un problème robotique complexe et à implémenter sa solution logicielle	Haptics (cours porté par TPS TIS)	12,25	21						44,625
	Artificial intelligence (cours porté par M2 IRIV parcours IRMC-HealthTech)	0		Proposer un algorithme pour résoudre un problème, le mettre en œuvre sous forme d'un programme en langage Python	Computer science tutoring (cours porté par M2 IRIV parcours IRMC-HealthTech)	20							30
		1		Compréhension du potentiel et des limitations de l'intelligence artificielle	Introduction to AI (cours porté par M2 IRIV parcours IRMC-HealthTech)	12							18
		2,5		Compréhension des algorithmes d'apprentissage par ordinateur et de leur mise en œuvre pour la régression et la classification.	Machine learning (cours porté par M2 IRIV parcours IRMC-HealthTech)	20							30
		2,5		Compréhension et mise en œuvre des réseaux de neurones pour des tâches de vision par ordinateur.	Deep learning (cours porté par M2 IRIV parcours IRMC-HealthTech)	20							30
		1,5		Compréhension de certaines méthodes d'IA récentes et leur mise en œuvre pratique.	Selected topics in AI (cours porté par M2 IRIV parcours IRMC-HealthTech)	16							24
S4 : End-of-studies internship		27	27		Stage en équipe de recherche ou en entreprise. Mise en situation : insertion professionnelle / expérience sur un sujet de recherche	End-of-studies internship							
S4 : Initiation to research	3	3		Comprendre le sujet de recherche et son contexte, définir une démarche de recherche efficace, réaliser un rapport bibliographique	Initiation to research (cours porté par M2 IRIV parcours IRMC-HealthTech)	5,25							7,875
						Total	299,5	85		60			675,5

CM = cours magistraux
CI = cours intégrés
TD = travaux dirigés
TP = travaux pratiques
TE = travail étudiant hors cours, TD et TP

Liste des UE disciplinaires enseignées en langue étrangère :

Toutes les UE seront enseignées en anglais (master international)

Si la formation inclut un stage pratique d'application, préciser la durée :

Durée minimale de 20 semaines soit 5 mois.

IX. Dispositifs de suivi de la formation

- **Évaluation des formations :**

Les formations dispensées par Télécom Physique Strasbourg et par le Master IRIV sont évaluées par les étudiants qui reçoivent des questionnaires. Un dispositif de questionnaire anonyme à remplir en ligne a été mis en place il y a une dizaine d'années. Les réponses aux questionnaires sont ensuite compilées et présentées devant le conseil de perfectionnement. La formation est évaluée dans sa totalité, pour toutes les matières et tous les enseignants, y compris les intervenants extérieurs s'il y a lieu.

- **Évaluation des enseignements :**

L'évaluation des enseignements est déjà pratiquée de manière systématique à Télécom Physique Strasbourg et pour le master IRIV, qui portent tous deux les cours du Master 2 NTS. Les étudiants, par le biais d'un questionnaire anonyme en ligne, évaluent l'ensemble des enseignements obligatoires et optionnels auxquels ils sont inscrits. Les réponses sont ensuite retranscrites selon un barème de 0 à 100. Les cas des enseignements avec une note inférieure à 50 sont discutés entre les étudiants et les autres membres du conseil de perfectionnement. Les enseignants sont ensuite avertis du retour des étudiants et des améliorations demandées.

- **Conseil de perfectionnement :**

Le conseil de perfectionnement du Master Informatique couvre la totalité des parcours. Il est organisé annuellement.

- **Autres dispositifs, le cas échéant :** néant

X. Budget prévisionnel

A. Financement à coût constant

La formation repose entièrement sur des mutualisations d'UE. Il est donc à coût constant.

B. Paramétrage des droits d'inscription

1. Droits de base du diplôme

LICENCE () OU MASTER (X)

2. Droits spécifiques

Étape	Montant du droit spécifique	Application de gestion (Apogee, DS2001, facture, SFC...)

CAS ÉVENTUELS D'EXONÉRATION :



Imaging, Medical and Surgical Robotics (IRMC-HealthTech)

For students enrolled in HealthTech full time

APOGEE CODE	MC	TEACHING UNITS & COURSES	MAIN LECTURER	NUMBER OF HOURS					COEF	ECTS	EVALUATION METHOD
				CM	CI	TD	TP	TOTAL			
SEMESTER 3											
	---	IMAGING AND IMAGE PROCESSING						24		3	
EP083M15	T	Advanced medical image processing	V. Noblet, J. Lamy, J. Vappou	24				24	3		Final exam 1h
	---	TRANSVERSAL SKILLS						30		3	
LD22EM01 new		English Digital economies and creativity	R. Piotto P. Llerena	30				30	3		Recognition of qualifications Continuous assessment
	---	CROSS-DISCIPLINARY TRAINING						150		9	
new new new		Quantitative physiology Research project 1 Research project 2	J. Vappou B. Bayle B. Bayle	30			60 60	30 60 60	3 3 3		Final exam 1h45 Continuous assessment Continuous assessment
	---	HEALTHTECH ELECTIVE COURSES : 2 course units among 3						196,83		15	
		Course unit 1: Medical robotics						104,25			
new EP082M19 EP083M03 EP083M04 EP083M07	T T T T	Mathematics for robotics tutoring Robotics Pose estimation 3D medical registration Computer assisted medical interventions	F. Nageotte, B. Bayle B. Bayle F. Nageotte F. Nageotte B. Bayle, B. Rosa, O. Piccin, F. Nageotte	12 19,25 12,25 8,75 28		12		12 31,25 12,25 20,75 28			N/A Final exam 1h45 Continuous assessment Continuous assessment Continuous assessment
		Course unit 2: Modeling and simulation						103			
EP083M12 EP083M13 EP083M14	T T T	Modeling of living systems Real-time simulation Haptics	D. Baumgartner H. Courtecuisse B. Bayle, L. Barbé	21 8,75 12,25	16 24 21			37 32,75 33,25	2,5 2,5 2,5	7,5	Continuous assessment Continuous assessment Continuous assessment
		Course unit 3: Artificial intelligence						88			
new new new new new		Computer science tutoring Introduction to AI Machine learning Deep learning Selected topics in AI	C. Essert N. Padoy G. Exarchakis N. Padoy N. Padoy, T. Lampert	20 12 20 20 16				20 12 20 20 16		7,5	N/A Final exam 1 h Final exam 1 h Final exam 1 h Final exam 1 h
		TOTAL :						400,83		30	

APOGEE CODE	MC	TEACHING UNITS & COURSES	MAIN LECTURER	NUMBER OF HOURS					COEF	ECTS	EVALUATION METHOD
				CM	CI	TD	TP	TOTAL			
SEMESTER 4											
	---	END-OF-STUDIES INTERNSHIP								27	
EP19LM01 EP19LM02 EP19LM03	M	Master thesis oral defense Master thesis written report Internship work							5 5 17		
	---	INITIATION TO RESEARCH								3	
new	M	Initiation to research	B. Bayle	5,25				5,25	3		Written report
		TOTAL :		5,25	0	0	0	5,25		30	