



Master E3A
Parcours Réalité Virtuelle et Systèmes Intelligents
(Université Paris-Saclay)

Présentation & Syllabus

Responsable : Malik MALLEM (Univ. Evry)

Table des matières

1	Présentation du master E3A - RVSI	1
1.1	Description	1
1.2	Particularités	1
1.3	Objectifs pédagogiques	1
1.4	Compétences spécifiques	2
1.5	Compétences transversales	2
1.6	Profil et Débouchés	2
1.6.1	profil des diplômés	2
1.6.2	débouchés	2
1.7	Recherche	3
1.8	Partenaires socio-économiques	3
1.9	Cursus international	3
1.10	Critères de candidature	3
1.10.1	pré requis	3
1.11	Lieux d'enseignement	4
2	Master E3A - RVSI : parcours Type et blocs de compétences	5
3	Master 1 E3A - RVSI	6
3.1	Maquette des enseignements du semestre 2 du master 1 - RVSI	6
3.2	Modalités de contrôle des connaissances du master 1 - RVSI	7
4	Master 2 E3A - RVSI	8
4.1	Maquette des enseignements du master 2 - RVSI	8
4.2	Modalités de contrôle des connaissances du master 2 - RVSI	9
5	Syllabus des enseignements du master 2	10
5.1	UE (obligatoire) : Réalité Virtuelle	10
5.1.1	UEc : Fondements de la Réalité Virtuelle	11
5.1.2	UEc : Interfaces pour la Réalité Mixte	12
5.1.3	UEc : Modélisation Géométrique pour la Réalité Mixte	13
5.2	UE (obligatoire) : Réalité Augmentée	14
5.2.1	UEc : Géométrie multi-vues et reconnaissance automatique	15
5.2.2	UEc : Suivi 3D et Réalité Augmentée	16
5.2.3	UEc : Vision Approfondie	17
5.3	UE (optionnelle) : Traitement de données	18
5.3.1	UEc : Apprentissage profond pour la vision artificielle	19
5.3.2	UEc : Reconnaissance de formes et Biométrie	20
5.3.3	UEc : Traitement de données multisources	21
5.4	UE (optionnelle) : Systèmes Intelligents	22
5.4.1	UEc : Commande et interaction avec l'environnement	23
5.4.2	UEc : Localisation et cartographie	24
5.4.3	UEc : Systèmes embarqués et géo localisation	25

5.5	UE (obligatoire) : Interaction et Collaboration	26
5.5.1	UEc : Interactions multimodales et collaboratives	27
5.5.2	UEc : Techniques d'Animation d'humanoïdes	28

Chapitre 1

Présentation du master E3A - RVSI

1.1 Description

La formation « Réalité Virtuelle et Systèmes Intelligents » (RVSI) a pour objectif principal de permettre à l'étudiant de maîtriser les sciences de l'information et de la communication appliquées à un système complexe doté d'une certaine autonomie (robot, véhicule).

Bien qu'actuellement d'autres formations, en France, se développent sur des thèmes semblables, ce parcours recherche conserve son caractère original dans le paysage universitaire français en ce sens qu'il traite de la réalité mixte comme d'une interface homme-application avancée pour la maîtrise des systèmes et des machines complexes. Il s'agit d'un domaine qui s'appuie en les intégrant sur l'infographie, la vision 3D d'une part et la robotique, l'automatique, le traitement des informations et la mécanique d'autre part.

L'objectif pédagogique de ce parcours master est la maîtrise de ces disciplines et de leur intégration

1.2 Particularités

Passerelles prévues avec les écoles d'ingénieur du campus d'Evry (ENSIIE et Telecom SudParis) ; Mutualisation de moyens avec les écoles d'ingénieurs du campus d'Evry(enseignements, plateformes, MOOC, ...).

1.3 Objectifs pédagogiques

Le parcours RVSI a pour objectifs pédagogique et scientifique d'amener des étudiants initialement formés dans une discipline scientifique (physique, mathématiques, mécanique, électronique, informatique) à étudier, mettre en oeuvre, faire évoluer et évaluer les modèles de systèmes complexes. En effet, le point fort de cette formation est d'amener l'étudiant à formaliser les phénomènes observés dans un système complexe par une représentation mathématique, la traduire en une algorithmique efficace et robuste, l'évaluer à partir de simulations numériques et ainsi prédire son comportement futur. Les thématiques de recherche de ce parcours sont en phase avec les priorités nationales à fort impact socio économique (cf. Rapport "La nouvelle France Industrielle" rapport du ministère du redressement productif du 12 sep 2013), L'équipe pédagogique dispose d'expertise permettant de renforcer sa participation active aux priorités du projet ministériel de la nouvelle France industrielle.

1.4 Compétences spécifiques

- Formaliser et Modéliser : utiliser ou concevoir des méthodes et modèles permettant de décrire des systèmes complexes,
- Développer : traduire ces méthodes en une algorithmique prenant en compte des données bruitées, imprécises voire incomplètes issues de l'environnement,
- Simuler et Valider : mettre en oeuvre des simulations informatiques permettant de valider ou d'invalidier ces modèles et méthodes,
- Percevoir les retombées et enjeux industriels, économiques et éthiques des outils étudiés voire développés.

1.5 Compétences transversales

Capacités développées en français et en anglais, dans un contexte pluridisciplinaire et au niveau Master à :

- Structurer et rédiger un rapport scientifique ;
- Structurer et présenter oralement un projet scientifique ;
- Rechercher de l'information sur une thématique, analyser, critiquer et synthétiser plusieurs documents ; * communiquer et interagir avec la communauté scientifique et technique ;
- Anticiper les évolutions technologiques et scientifiques.

1.6 Profil et Débouchés

1.6.1 profil des diplômés

Les étudiants diplômés du master E3A/RVSI acquièrent de solides connaissances scientifiques et techniques dans les matières dispensés ainsi qu'au travers du stage réalisé leur offrant la possibilité d'envisager la poursuite en recherche par une formation doctorale ou la recherche d'un emploi dans l'industrie . Cet emploi peut concerner la conception d'IHM, le prototypage virtuel, la conception et la simulation de mondes virtuels animés, le contrôle commande de système intelligent, ...

1.6.2 débouchés

Sur le volet Académique :

Ce parcours recherche RVSI permet d'envisager la préparation d'un doctorat dans l'un des laboratoires d'adossment du master ou dans l'industrie où des bourses CIFRE sur des sujets traitant notamment de recherches en réalité virtuelle, augmentée ou véhicule autonome sont proposées. Sur le volet Professionnel : La mutualisation des enseignements, avec les parcours professionnels à dominantes génie informatique et automatique, de la mention E3A notamment en M1, ainsi que l'existence d'options de préparation du master 2 dans les écoles d'ingénieurs partenaires (ENSIIE, Telecom SudParis) permet aux étudiants diplômés d'acquérir de solides connaissances scientifiques et techniques leur offrant la possibilité d'envisager la recherche d'un emploi dans l'industrie.

1.7 Recherche

Ce parcours est adossé par 3 laboratoires auxquels appartiennent des membres de l'équipe pédagogique. Le laboratoire IBISC pour les recherches sur la vision par ordinateur, la réalité augmentée, l'interaction multi sensorielle et la réalité virtuelle ; l'IFSTTAR sur les recherches sur les véhicules routiers autonomes et leur sécurité. Le SAMOVAR UMR n 5157 sur les recherches en traitement d'images, apprentissage et en animation 3D.

1.8 Partenaires socio-économiques

Cette formation correspond à une activité économique dont le développement se confirme par le biais des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). Les secteurs économiques concernés sont ceux qui relèvent de ce qu'on peut appeler l'entreprise communicante : télétravail, télémaintenance, télésurveillance, télédiagnostic, télé opération, conception de produits par le prototypage virtuel, assistance au contrôle de systèmes complexes. Par ailleurs, les domaines relevant du médical, de la biologie et des services, sont aussi concernés par la simulation et la mise en place d'interfaces homme-application avancées.

1.9 Cursus international

Les thématiques de recherche de ce parcours sont en phase avec le programme cadre européen Horizon 2020 . Deux axes de recherche constituent des opportunités à saisir :

- Axe Content technologies and information management : Cet axe est en phase avec l'expertise de l'équipe pédagogique dans les thématiques Interactions multimodales et naturelles en réalité mixte. L'expertise de l'équipe de recherche IRA2 d'IBISC, notamment, est avérée par les projets européens VENUS et Digital Ocean qu'elle a menés durant les précédents quinquennals ;
- Axe : *Robotics* : Cet axe est également en phase avec l'expertise de l'équipe IRA2 dans la thématique traitant de la robotique ambiante. Par ailleurs, sur la partie Afrique du nord, une convention de coopération existe entre l'UEVE et l'UMMTO, Algérie et permet de recruter les meilleurs candidats permettant ainsi une mobilité entrante pour ce parcours.

1.10 Critères de candidature

Les modalités d'examen de la candidature sont les suivantes : Examen de dossier à déposer sur le site web de l'Université Paris Saclay.

1.10.1 pré requis

Formation générale en mathématiques, physique et informatique ;
Connaissances scientifiques et technologiques de niveau bac+4 en électronique, automatique, traitement du signal et des images et informatique ;
Pratique de l'anglais.

1.11 Lieux d'enseignement

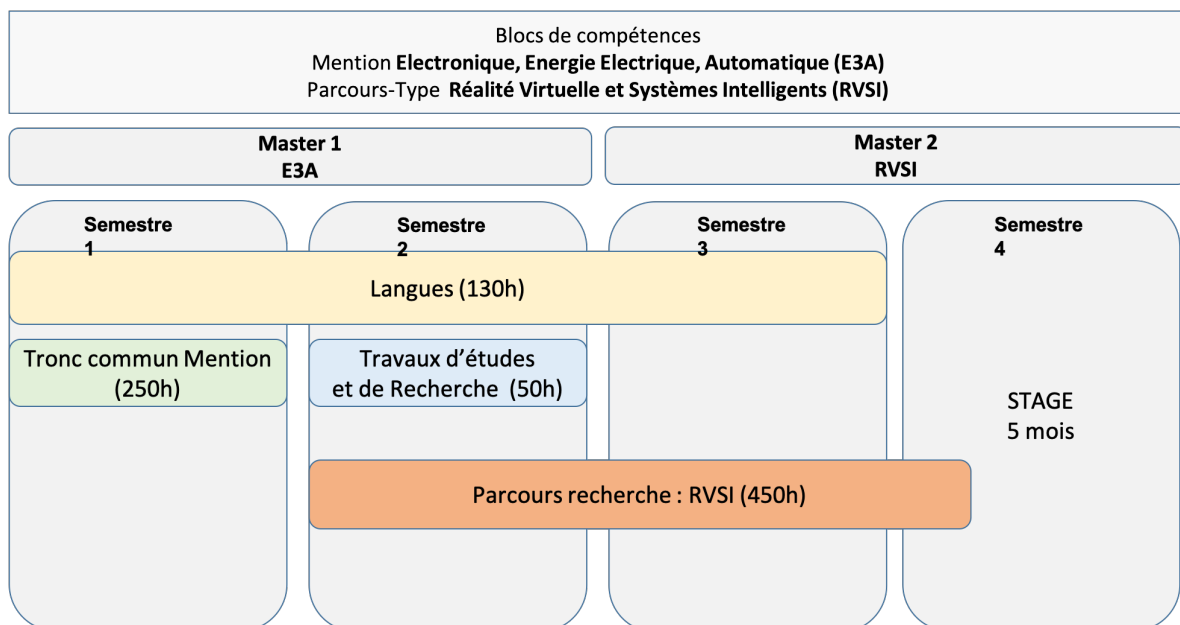
Université d'Evry-Val-d'Essonne
40 rue du Pelvoux 91080, Courcouronnes, France

ENSIIE, Evry
1, square de la résistance, 91025 Evry, France

TELECOM SudParis, Evry
9, rue Charles Fourier, 91011 Evry, France

Chapitre 2

Master E3A - RVSI : parcours Type et blocs de compétences



Chapitre 3

Master 1 E3A - RVSI

3.1 Maquette des enseignements du semestre 2 du master 1 - RVSI

Effectif prévisionnel :

15

Intitulé des UE	Intitulé des Uec	Etablissements participants	Heures	ECTS	Semestre	TC/option
	Anglais, Formation générale	UEVE	50	5	1	Obligatoire
Tronc commun	Programmation orientée objet	UEVE	50	5	1	Obligatoire
	Automatique	UEVE	50	5	1	Obligatoire
	Transmission numérique	UEVE	50	5	1	Obligatoire
	Traitement du signal	UEVE	50	5	1	Obligatoire
	informatique industrielle	UEVE	50	5	1	Obligatoire
	apprentissage statistique	UEVE	30	5	2	Parcours
Parcours RVSI	Image/signal (traitement des images et des vidéos)	UEVE	30	5	2	Parcours
	Synthèse d'images	UEVE	30	5	2	Parcours
	Vision 3D	UEVE	30	5	2	Parcours
Tronc commun	Travaux d'études et de réalisation	UEVE	50	5	2	Obligatoire
	Anglais, Formation générale	UEVE	50	5	2	Obligatoire
	Total Master 1			60		

3.2 Modalités de contrôle des connaissances du master 1 - RVSI



Modalités de contrôle de connaissances 2018-2019

ME 65 - ELECTRONIQUE, ENERGIE ELECTRIQUE, AUTOMATIQUE PR 679 - M1 EA - Site EVRY					
Le règlement des études de l'Université Paris-Saclay rappelle que les semestres ne sont pas compensables entre eux, que la note plancher est de 7/20. Dans cette formation, toutes les UE du premier semestre sont compensables entre elles. C'est aussi le cas des UE du deuxième semestre à l'exception du stage qui n'est ni compensable ni compensant. Par défaut, les coefficients affectés à chacune des UE sont proportionnels aux ECTS correspondants.					
Nom du UE	Semestres	ECTS	Heures	Modalités de contrôle de connaissances	Coefficients
S1 - Semestre 1					
Génie informatique	S1	5	50	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% TP + 50% DS (TP = moyenne des Travaux Pratiques et/ou Devoirs Maison ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). Note finale de Module = 50% CC + 50 % examen ; en l'absence de DS : Note finale de Module = 30% TP + 70% examen. Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2 ou 30% TP session 1 + 50% examen session 2	5
Automatique	S1	5	50	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% TP + 50% DS (TP = moyenne des Travaux Pratiques et/ou Devoirs Maison ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). Note finale de Module = 50% CC + 50 % examen ; en l'absence de DS : Note finale de Module = 30% TP + 70% examen. Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2 ou 30% TP session 1 + 50% examen session 2	5
Systèmes de transmission d'information	S1	5	50	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% TP + 50% DS (TP = moyenne des Travaux Pratiques et/ou Devoirs Maison ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). Note finale de Module = 50% CC + 50 % examen ; en l'absence de DS : Note finale de Module = 30% TP + 70% examen. Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2 ou 30% TP session 1 + 50% examen session 2	5
Informatique industrielle	S1	5	50	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% TP + 50% DS (TP = moyenne des Travaux Pratiques et/ou Devoirs Maison ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). Note finale de Module = 50% CC + 50 % examen ; en l'absence de DS : Note finale de Module = 30% TP + 70% examen. Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2 ou 30% TP session 1 + 50% examen session 2	5
Traitement du signal	S1	5	50	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% TP + 50% DS (TP = moyenne des Travaux Pratiques et/ou Devoirs Maison ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). Note finale de Module = 50% CC + 50 % examen ; en l'absence de DS : Note finale de Module = 30% TP + 70% examen. Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2 ou 30% TP session 1 + 50% examen session 2	5
Anglais, formation générale	S1	5	50	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% Oral + 50% DS (Oral = participation et présentation ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). "Anglais" = 50% CC + 50% examen ; "Anglais labo" = 50% Oral + 50 % rendu écrit ; Note finale de Module = 60% "Anglais" + 40 % "Anglais labo". Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2.	5
TOTAUX ECTS S1	S1	30	300		
S2 - Semestre 2					
Tronc commun					
Travaux d'études et de recherche	S2	5	50	Session 1 : Note finale de Module = 1/3 rendus oraux + 1/3 rendus écrits + 1/3 travaux effectués Session 2 : Note finale de Module = 1/3 max entre rendus oraux session 1 et session 2 + 1/3 max entre rendus écrits session 1 et session 2 + 1/3 travaux effectués session 2	5
Anglais, formation générale	S2	5	50	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% Oral + 50% DS (Oral = participation et présentation ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). "Anglais" = 50% CC + 50% examen ; "Anglais labo" = 50% Oral + 50 % rendu écrit ; Note finale de Module = 60% "Anglais" + 40 % "Anglais labo". Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2.	5
20 ECTS au choix					
Estimation et prédiction	S2	5	30	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% TP + 50% DS (TP = moyenne des Travaux Pratiques et/ou Devoirs Maison ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). Note finale de Module = 50% CC + 50 % examen ; en l'absence de DS : Note finale de Module = 30% TP + 70% examen. Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2 ou 30% TP session 1 + 50% examen session 2	5
Systèmes de commande	S2	5	30	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% TP + 50% DS (TP = moyenne des Travaux Pratiques et/ou Devoirs Maison ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). Note finale de Module = 50% CC + 50 % examen ; en l'absence de DS : Note finale de Module = 30% TP + 70% examen. Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2 ou 30% TP session 1 + 50% examen session 2	5
Capteurs et actionneurs	S2	5	30	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% TP + 50% DS (TP = moyenne des Travaux Pratiques et/ou Devoirs Maison ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). Note finale de Module = 50% CC + 50 % examen ; en l'absence de DS : Note finale de Module = 30% TP + 70% examen. Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2 ou 30% TP session 1 + 50% examen session 2	5
Synthèse de filtres	S2	5	30	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% TP + 50% DS (TP = moyenne des Travaux Pratiques et/ou Devoirs Maison ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). Note finale de Module = 50% CC + 50 % examen ; en l'absence de DS : Note finale de Module = 30% TP + 70% examen. Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2 ou 30% TP session 1 + 50% examen session 2	5
Microprocesseurs et systèmes numériques	S2	5	30	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% TP + 50% DS (TP = moyenne des Travaux Pratiques et/ou Devoirs Maison ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). Note finale de Module = 50% CC + 50 % examen ; en l'absence de DS : Note finale de Module = 30% TP + 70% examen. Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2 ou 30% TP session 1 + 50% examen session 2	5
Vision 3D	S2	5	30	Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50% TP + 50% DS (TP = moyenne des Travaux Pratiques et/ou Devoirs Maison ; DS = un Devoir Surveillé à mi-semestre). Note finale de Module = 50% CC + 50 % examen ; en l'absence de DS : Note finale de Module = 30% TP + 70% examen. Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100% examen session 2 et 50% CC session 1 + 50% examen session 2 ou 30% TP session 1 + 50% examen session 2	5

Chapitre 4

Master 2 E3A - RVSI

4.1 Maquette des enseignements du master 2 - RVSI

Effectif prévisionnel : 24

Intitulé des UE	Intitulé des Uec	Etablissements participants	Heures	ECTS	Semestre	Oblig/option	Langue d'enseignement	Mises en commun	Heures UEVE	Heures TSP	Heures ENSIEE	Heures Mines ParisTech
UE Langue	Anglais	UEVE	20	2	3	Obligatoire	Anglais		20	0	0	0
	Anglais en laboratoire	UEVE	10	1	3	Obligatoire	Anglais		10	0	0	0
UE RV	Fondements de la Réalité Virtuelle	ENSIEE	30	3	3	Obligatoire	Français et Anglais		10	0	20	0
	Interfaces pour la Réalité Virtuelle	ENSIEE	30	3	3	Obligatoire	Français et Anglais		10	0	20	0
UE RA	Modélisation Géométrique pour la RV	Mines ParisTech	30	3	3	Obligatoire	Français et Anglais		0	0	0	30
	Géométrie multi-vues et reconnaissance automatique	ENSIEE	30	3	3	Obligatoire	Français et Anglais		10	0	20	0
UE TD	Suivi 3D pour la réalité augmentée	UEVE	30	3	3	Obligatoire	Français et Anglais		20	0	10	0
	Vision approfondie	TSP	30	3	3	Obligatoire	Français et Anglais		0	30	0	0
UE SI	Apprentissage profond pour la vision artificielle	UEVE	30	3	3	optionnel	Français et Anglais		30	0	0	0
	Reconnaissance de formes et Biométrie	TSP	30	3	3	optionnel	Français et Anglais		0	30	0	0
UE IC	Traitement de données multisources	UEVE	30	3	3	optionnel	Français et Anglais		30	0	0	0
	Commande et interaction avec l'environnement	UEVE	30	3	3	optionnel	Français et Anglais		30	0	0	0
UE SI	Localisation et cartographie (SAM)	UEVE	30	3	3	optionnel	Français et Anglais		30	0	0	0
	Systèmes embarqués et géolocalisation (SAM)	UEVE	30	3	3	optionnel	Français et Anglais		30	0	0	0
UE IC	Interactions multimodales et collaboratives	UEVE	30	3	4	Obligatoire	Français et Anglais		30	0	0	0
	Techniques d'Animation d'humanoïdes	TSP	30	3	4	Obligatoire	Français et Anglais		0	30	0	0
	Stage			24	4	Obligatoire						
									260	90	70	30

1 : mutualisation avec le parcours SAM (Systèmes Autonomes et Mobiles)

4.2 Modalités de contrôle des connaissances du master 2 - RVSI

Intitulé_ue	nb_ects	nb_heures	cm	nb_heures	td	nb_heures	tp	formule_session1	formule_session2	Formule complémentaire	Nature	Semestre	Mutualisation	Période
Langues	3			30				CC * 50% + EE * 50%	CC * 50% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	oblig	S1	M2 E3A	Sep-déc
Fondements de la Réalité Virtuelle	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	oblig	S1		Sep-déc
Interfaces pour la réalité mixte	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	oblig	S1		Sep-déc
Modélisation géométrique pour la réalité mixte	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	oblig	S1		Sep-déc
Géométrie multi-vues et reconnaissance automatique	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	oblig	S1		nov-déc
Suivi 3D et réalité augmentée	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	oblig	S1		Sep-déc
Vision approfondie	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	oblig	S1		Sep-déc
Apprentissage profond pour la vision artificielle	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	option 1 S1			Sep-déc
Reconnaissance de formes et biométrie	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	option 1 S1			Sep-déc
Traitement de données multisources	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	option 1 S1			Sep-déc
Commande et interaction avec l'environnement	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	option 2 S1			Sep-déc
Localisation et cartographie	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	option 2 S1	M2 SAM		Sep-déc
Systèmes embarqués et géolocalisation	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	option 2 S1	M2 SAM		Sep-déc
Interactions multimodales et collaboratives	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	oblig	S2		déc-fév
Techniques d'Animation d'Humanoides	3	10	8	12				CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	CC * 25% + CCTP * 25% + EE * 50%	session 2 : max(50%CC(Rep) + 50%EE ; EE)	oblig	S2		déc-fév
Stage	24							Stage * 100%	Stage * 100%	Stage * 100% (30% RapS + 15% SoutS + 55% DS)	oblig	S2		fév-août

Chapitre 5

Syllabus des enseignements du master 2

Le contenu de certains enseignements est susceptible d'évoluer.

5.1 UE (obligatoire) : Réalité Virtuelle

- Année : Master 2, Semestre : 3
- Responsable : Samir Otmane
- Mention : Electronique, énergie électrique, automatique
- nb d'heures : 90
- nb ECTS : 9

Code VT	EC921 à EC923
Intitulé de l'UE	UE : Réalité Virtuelle
Mots-clés	interfaces, modélisation 3D, rendu graphique, interaction 3D, capteurs,
Objectifs de l'UE	présenter concepts, fondements, méthodes et techniques de la réalité virtuelle
Contenu de l'UE	3 UEc composent cette UE : Fondements de la Réalité Virtuelle ; Interfaces pour la Réalité Mixte ; Modélisation Géométrique pour la Réalité Mixte ;
ECTS	9
Supplément au diplôme	<i>à compléter - Limité à 200 caractères dans Apogée</i>
Compétences	<i>à compléter</i>
Compétences complémentaires	<i>à compléter - A séparer par des points virgules</i>

5.1.1 UEc : Fondements de la Réalité Virtuelle

- *Responsable : Guillaume Bouyer*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs :** Sensibiliser les étudiants à ce nouveau domaine scientifique et technique, et présenter ses fondements aussi bien technologiques que théoriques. Apprendre les bases pour la conception d'applications de RV et d'interactions multimodales.
- **Contenu des enseignements :**
 - Concepts de base, historique et applications de la Réalité Virtuelle
 - Canaux sensori-moteurs et interfaces
 - Principes de conception d'applications de RV
 - Interactions, feedbacks et multimodalité
 - Initiation à la recherche bibliographique
- **Enseignants :** G.Bouyer (McF IBISC-ENSIIE), S.Otmane(PU, IBISC-UEVE) G. Loup (McF,UEVE)
- **Pré requis :** aucun
- **Compétences à acquérir :** **à compléter**
- **Mise en commun :** *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits :** 30
- **Contrôle des connaissances :** *(Examen Ecrit + Contrôle continu : synthèse bibliographique)x3/4 + Note TPx1/4*
- **nb d'heures :** 30
- **nb ECTS :** 3
- **Bibliographie :**
 - P. Fuchs et al., *Traité de la Réalité Virtuelle* (3ème édition), Presses de l'Ecole des Mines de Paris, 2005.
 - Bowman, D. A., Kruijff, E., LaViola Jr, J. J., and Poupyrev, I. (2004). *3D user interfaces : theory and practice*. Addison-Wesley.

5.1.2 UEc : Interfaces pour la Réalité Mixte

- *Responsable : David Roussel*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs :** Présenter les différents paradigmes d'interaction et de retour sensoriels utilisés en réalité virtuelle et augmentée ainsi que solutions technologiques adaptées.
- **Contenu des enseignements :**
 - Concepts de base de l'interaction homme machine
 - Conception centrée utilisateurs des systèmes interactifs
 - Interactions 3D : (Navigation ; Sélection 3D ; Manipulation ; Contrôle d'application)
 - Réalité Virtuelle :(Généralités et définitions ; Modélisation ; Retour visuel ; Tracking et capteurs ; Retour sonore ; Retour haptique)
 - Réalité Augmentée :(Définitions ; Mixage visuel ; Mixage sonore ; Mixages haptique et tactile ; Interfaces tangibles)
 - Application : conception d'un technique d'interaction 3D pour une application en RV
- **Enseignants :** D. Roussel (McF, IBISC-ENSIIE), S.Otmane(PU, IBISC-UEVE), JY.Didier (McF,IBISC-UEVE),Amine Chellali(McF,IBISC-UEVE)
- **Pré requis :**
- **Mise en commun :***UE commune au parcours RMR du master 2 GEII*
- **Nombre maximum d'inscrits : 30**
- **Contrôle des connaissances :(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4**
- **nb d'heures : 30**
- **nb ECTS : 3**
- **Bibliographie :**
 - Bowman, Bowman, D. A., Kruijff, E., LaViola, J. J., and Poupyrev, I. 3D User Interfaces : Theory and Practice. Addison Wesley Longman Publishing Co., 2004.
 - J.J. Kim, "Virtual Reality : Part 1- Human-Computer Interaction, and Part 2 Advanced Virtual Reality Technologies" ISBN : 978-953-307-518-1, Intech Open access publisher, 2011.
 - Bimber, O. and Raskar, R. "Spatial Augmented Reality : Merging Real and Virtual Worlds". A. K. Peters, Ltd., Natick, MA, USA, 2005.

5.1.3 UEc : Modélisation Géométrique pour la Réalité Mixte

- *Responsable : Olivier Stab*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs :** Présenter les modèles informatiques et les algorithmes nécessaires à la description des environnements virtuels animés. L'objectif est de donner des bases théoriques solides pour construire et manipuler les modèles géométriques à l'aide de techniques avancées qui seront expérimentées en Travaux Pratiques.
- **Contenu des enseignements :**
 - Modélisation géométrique : Représentations frontières, topologie et relation d'Euler,
 - Fonctions algébriques, champs scalaires (Blob Metaball) et modèles d'énumération,
 - Constructive Solid Geometry, Scene Graph, et animation de corps articulés (Coordonnées homogènes, Quaternion).
 - Algorithmes de base sur les modèles géométriques : localisation d'un point, calculs d'intersection, opérations booléennes, détection de collision, dilatation, etc.
 - Méthodes de conversions entre les modèles géométriques : Marching-cube, somme de Minkowski, etc.
 - Techniques algorithmiques et Structures de recherche spatiale (Octree, KDtree, BSP etc.),
 - Algorithmique Géométrique : Calcul des enveloppes convexes, Triangulations de Delaunay, Graphes de Voronoi, KPPV.
 - Applications (TP sur Scilab, Unity3D, MeshLab) : synthèse d'image, animation de corps articulés, évitement d'obstacles, nettoyage de modèles etc.
- **Enseignants :** O. Stab (Maître assistant, Centre de Géosciences de Mines-ParisTech)
- **Pré requis :** des bases en programmation et structure de données
- **Mise en commun :** *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits : 30**
- **Contrôle des connaissances :** *(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4*
- **nb d'heures : 30**
- **nb ECTS : 3**
- **Bibliographie :**
 - Introduction à la modélisation et à l'algorithmique géométrique. O.Stab (www.ensmp.fr/stab/geomodeling.pdf)
 - Geometric Modeling. Mortenson -3rd edition (2006) Wiley
 - Computer Graphics, principles and practice, Foley, Van Dam-3rd edition (2013) Addison Wesley
 - Computational Geometry, Algorithms and Application, M.Berg al, Springer
 - Computer Animation Algorithms Techniques, Rick-Parent- 3rd edition, Morgan Kaufmann
 - CGAL :Computational Geometry Algorithms Library (www.cgal.org)

5.2 UE (obligatoire) : Réalité Augmentée

- Année : Master 2, Semestre : 3
- Responsable : Malik Mallem
- Mention : Electronique, énergie électrique, automatique
- nb d'heures : 90
- nb ECTS : 9

Code VT	EC924 à EC926
Intitulé de l'UE	UE : Réalité Augmentée
Mots-clés	interfaces, capteurs, calibration, reconstruction 3D, recalage 3D, suivi 3D
Objectifs de l'UE	présenter concepts, fondements, méthodes et techniques de la réalité augmentée
Contenu de l'UE	3 UEc composent cette UE : Géométrie multi-vues et reconnaissance automatique, Suivi 3D et Réalité Augmentée, Vision Approfondie
ECTS	9
Supplément au diplôme	<i>à compléter - Limité à 200 caractères dans Apogée</i>
Compétences	<i>à compléter</i>
Compétences complémentaires	<i>à compléter - A séparer par des points virgules</i>

5.2.1 UEc : Géométrie multi-vues et reconnaissance automatique

- *Responsables : Malik Mallem & David Roussel*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs** : présenter les différents procédés et algorithmes de géométrie N-vues et de reconnaissance automatique de l'environnement, afin de permettre la mise en oeuvre de techniques de réalité virtuelle ou de réalité augmentée.
- **Contenu des enseignements** :
 - géométrie à 2 vues : géométrie épipolaire et homographies
 - géométrie à 3 vues : tenseur trifocal
 - géométrie N-vues
 - méthodes de localisation et de cartographie automatique
 - méthodes de reconnaissance automatique d'objets : autocalibration
- **Enseignants** : D. Roussel (McF, IBISC-ENSIIE), M.Mallem (PU, IBISC-UEVE)
- **Pré requis** : algèbre linéaire, bases sur le traitement d'images et la vision 3D
- **Mise en commun** : *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits** : 30
- **Contrôle des connaissances** : *(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4*
- **nb d'heures** : 30
- **nb ECTS** : 3
- **Bibliographie** :
 - David A. Forsyth, Jean Ponce "Computer Vision : A Modern Approach", Prentice Hall, 2002
 - Hartley, R. I. and Zisserman, A. "Multiple View Geometry in Computer Vision", Cambridge University Press 2004

5.2.2 UEc : Suivi 3D et Réalité Augmentée

- *Responsable : Malik Mallem*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs** : présenter les différents procédés et algorithmes de perception et d'inférence et de suivi 3D de l'environnement, afin de permettre la mise en oeuvre de techniques de réalité virtuelle ou de réalité augmentée.
- **Contenu des enseignements** :
 - Bases de la géométrie projective
 - Modélisation et calibration de capteurs
 - Méthodes d'inférence 3D
 - Méthodes PnP de calcul de pose
 - Méthodes analytique et numérique de suivi 3D
- **Enseignants** : M.Mallem (PU, IBISC-UEVE), JY.Didier(McF-HDR, IBISC-UEVE)
- **Pré requis** : algèbre linéaire, notions sur le traitement et synthèse d'images
- **Mise en commun** : *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits** : 30
- **Contrôle des connaissances** : *(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4*
- **nb d'heures** : 30
- **nb ECTS** : 3
- **Bibliographie** :
 - R. Horaud, "vision par ordinateur", hermes 1995
 - David A. Forsyth, Jean Ponce "Computer Vision : A Modern Approach", Prentice Hall, 2002
 - Hartley, R. I. and Zisserman, A."Multiple View Geometry in Computer Vision", Cambridge University Press 2004

5.2.3 UEc : Vision Approfondie

- *Responsable : Nicolas Rougon*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs** : présenter les concepts fondamentaux de la vision par ordinateur : forme, mouvement, texture et échelle.
- **Contenu des enseignements** :
 - morphologie mathématique : ligne de partage des eaux, coût de connexion, géodésie
 - modèle de contours déformables : application à la segmentation en imagerie médicale
 - théorie des espaces d'échelles d'images et de formes
 - analyse et segmentation du mouvement
 - compression et transmission d'images
- **Enseignants** : N. Rougon(McF, Samovar-TSP), T. Zaharia (PR, Samovar-TSP),
- **Pré requis** :
- **Mise en commun** : *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits** : **30**
- **Contrôle des connaissances** : *(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4*
- **nb d'heures** : **30**
- **nb ECTS** : **3**
- **Bibliographie** : **(2 à 3 ouvrages principaux au plus)**

5.3 UE (optionnelle) : Traitement de données

- Année : Master 2, Semestre : 3
- Responsable : Hedi Tabia
- Mention : Electronique, énergie électrique, automatique
- nb d'heures : **90**
- nb ECTS : **9**

Code VT	EC931 à EC933
Intitulé de l'UE	UE : Traitement de données
Mots-clés	traitement image, fusion de données, biométrie, commande, localisation, véhicule autonome
Objectifs de l'UE	Présenter les concepts, fondements, méthodes et techniques de traitement d'analyse de données notamment image, avec pour application visée la biométrie.
Contenu de l'UE	5 UEc composent cette UE : Apprentissage profond pour la vision artificielle ; Reconnaissance de formes et Biométrie ; Traitement de données multisources ;
ECTS	9
Supplément au diplôme	à compléter - Limité à 200 caractères dans Apogée
Compétences	à compléter
Compétences complémentaires	à compléter - A séparer par des points virgules

5.3.1 UEc : Apprentissage profond pour la vision artificielle

- *Responsables : Hedi Tabia*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs :** Ce cours porte principalement sur l'apprentissage profond et les réseaux de neurones convolutionnels pour la vision artificielle.
- **Contenu des enseignements :**
 - Approche fondée sur les données pour la classification
 - Introduction aux réseaux de neurones
 - Réseaux de neurones convolutionnels
 - Architectures d'apprentissage en profondeur
 - Réseaux de neurones récurrents
 - Graphique des réseaux de neurones
 - Autoencodeurs variationnels et modèles génératifs
 - Apprentissage profond pour le traitement d'images
 - IA une perspective de l'interaction homme-machine
- **Enseignants :** Hedi Tabia(PR,UEVE)
- **Pré requis :**
- **Mise en commun :** *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits : 30**
- **Contrôle des connaissances :** *(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4*
- **nb d'heures : 30**
- **nb ECTS : 3**
- **Bibliographie : (2 à 3 ouvrages principaux au plus)**
 - Goodfellow, Ian, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. Deep learning. MIT press, 2016.
 - Davies, E. Roy. Computer vision : principes, algorithms, applications, learning. Academic Press, 2017.

5.3.2 UEc : Reconnaissance de formes et Biométrie

- *Responsable* : Dijana Petrovska-Delacrétaz
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs** : Maitriser quelques méthodes et outils de base classiques de la reconnaissance de formes et aborder les thématiques récentes de « machine learning ». Comparer les avantages et inconvénients de ces méthodes en les appliquant à des cas concrets et sur des bases de données récentes de biométrie.
- **Contenu des enseignements** :
 - Introduction : de la reconnaissance de forme au « deep learning »
 - Apprentissage non-supervisé (« clustering ») et son utilité pour traiter les « big data »
 - Modélisation des données avec de Mélanges de Gaussiennes (« Gaussian Mixture Models – GMM ») et leur application à la reconnaissance du locuteur.
 - L'évolution des méthodes de reconnaissance des visages : de l'Analyse en composantes principale (« Principal Component Analysis »-PCA) au réseaux de neurones profonds.
 - Mini-projets personnels : ayant comme objectif de se familiariser avec la recherche et mettre en application ce qui a été appris.
- **Enseignants** : Dijana Petrovska Delacrétaz (McF- CNRS Samovar-TSP), Bernadette Dorizzi (Prof- CNRS Samovar-TSP), Aymen Mtibaa (PhD), Mohamed Amine Hmani (PhD)
- **Pré requis** : aucun
- **Mise en commun** : *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits** : 30
- **Contrôle des connaissances** : *(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4*
- **nb d'heures** : 30
- **nb ECTS** : 3
- **Bibliographie** :
 - Deep learning with Python, Francois Chollet, 2018, Manning Publications Company
 - Pattern Classification and Scene Analysis ; R.O. Duda, P.E. Hart, John Wiley Sons,2001
 - Guide to Biometric Reference Systems and Performance Evaluation ; D. Petrovska-Delacrétaz, G.Chollet, B. Dorizzi, (Eds.), Springer 2009
 - State-of-the-art face recognition performance using publicly available software and datasets ; Mohamed Amine Hmani, (2018).2018 4th International Conference on Advanced Technologies for Signal and Image Processing (ATSIP), 1–6.

5.3.3 UEc : Traitement de données multisources

- *Responsable : Khalifa Djemal*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs :** Présenter les méthodes de traitement et analyse de données basées principalement sur les approches d'apprentissage. Nous nous intéresserons aux compétences et savoir-faire nécessaires en apprentissage automatique (Machine Learning) et en apprentissage profond (Deep Learning). Avec des applications liées aux systèmes d'identification et de reconnaissance dans un environnement réel ou virtuel.
- **Contenu des enseignements :**
 - Caractéristiques spatiales et fréquentielles des signaux et des images
 - Extraction de caractéristiques et classification par différentes approches
 - Sélection de caractéristiques pertinentes (ACP, Algorithmes génétiques...)
 - Apprentissage automatique (Machine Learning)
 - Apprentissage profond (Deep Learning)
- **Enseignants :** Khalifa DJEMAL (MCF-HDR, IBISC), Hichem MAAREF (Prof- IBISC), Claire VASILJEVIC (MCF, IBISC).
- **Pré requis :** aucun
- **Mise en commun :** *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits :** 30
- **Contrôle des connaissances :** *(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4*
- **nb d'heures :** 30
- **nb ECTS :** 3
- **Bibliographie :**
 - Introduction au Machine learning, Chloé-agathe Azencott, DUNOND, septembre 2018.
 - Data science : fondamentaux et études de cas, Machine Learning avec Python R, Eric Biernat, Michel Lutz, EYROLLES septembre 2015.
 - Deep learning en action, Josh Patterson Adam Gibson, OREILLY, mai 2018.
 - Active learning for improving a soft subspace clustering algorithm, Amel Boulemnadjel, Fella Hachouf, Amel Hebboul and Khalifa Djemal, Journal of Engineering Applications of Artificial Intelligence, Vol. 46, Part A, pages : 196-208, November 2015.

5.4 UE (optionnelle) : Systèmes Intelligents

- Année : Master 2, Semestre : 3
- Responsable : Saïd Mammar
- Mention : Electronique, énergie électrique, automatique
- nb d'heures : 90
- nb ECTS : 9

Code VT	EC931 à EC933
Intitulé de l'UE	UE : Systèmes Intelligents
Mots-clés	Les méthodes et techniques modernes de commande ainsi que les contraintes de leur mise en oeuvre numérique , avec pour application privilégiée les véhicules autonomes.
Contenu de l'UE	3 UEc composent cette UE : Commande et interaction avec l'environnement ; Systèmes embarqués et géo localisation ; Localisation et cartographie
ECTS	9
Supplément au diplôme	à compléter - Limité à 200 caractères dans Apogée
Compétences	à compléter
Compétences complémentaires	à compléter - A séparer par des points virgules

5.4.1 UEc : Commande et interaction avec l'environnement

- *Responsable : Saïd Mammar*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs :** Maîtrise des lois de commande avancée dans le contexte d'un système interagissant avec son environnement et savoir les appliquer au cas d'application du véhicule intelligent.
- **Mots clés :** Stabilité locale et globale, commande de système, commande robuste, Implémentation, Assistances actives à la conduite, commande pour les véhicules autonomes.
- **Contenu des enseignements :**
 - Dynamique des véhicules et son environnement
 - Commande par modes-glissants
 - Méthodes de Lyapunov
 - Commande robuste multi-critères
 - Commande hybride
 - Technologies des systèmes d'interface (capteurs et actionneurs), Contraintes numériques
 - Dimensionnement et implantation d'algorithmes de commande
 - Application à la conduite automobile assistée et autonome
- **Enseignants :** S. Mammar(PR-CNU61, IBISC-UEVE), L. Nouvelière (McF-HDR-CNU63, IBISC-UEVE)
- **Pré requis :** - Automatique linéaire, espace d'état
- **Compétences à acquérir :**
 - Maîtrise des enjeux de la commande dans les véhicules intelligents
 - Formuler un problème de commande d'un système dans son environnement
 - Savoir synthétiser et analyser des contrôleurs pour différentes situations de conduite
- **Mise en commun :** *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits : 30**
- **Contrôle des connaissances :** *(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4* Session 1 : Note de contrôle continu (CC) : Note CC = 50 Session 2 : Note finale de Module = maximum entre 100
- **nb d'heures : 30**
- **nb ECTS : 3**
- **Bibliographie : (2 à 3 ouvrages principaux au plus)**
 - Vehicle Dynamics and Control, Rajamani, Rajes, ISBN 978-1-4614-1433-9, Springer
 - Linear Robust Control, Michael Green, David J.N. Limebeer, 978-0131022782, Pearson.
 - Sliding Mode Control and Observation, Christopher Edwards, Leonid Fridman, Arie Levant, 978-1489991225

5.4.2 UEc : Localisation et cartographie

- *Responsable : Dominique Gruyer*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs** : présenter les méthodes et technique de localisation d'un véhicule qui est une composante indispensable pour réaliser la navigation.
- **Contenu des enseignements** :
 - Localisation hybride absolue
 - Filtrage de Kalman et application à la localisation
 - « Map-Matching »
 - Fusion des données par la théorie des croyances
- **Enseignants** : D. Gruyer (DR, IFSTTAR)
- **Pré requis** : ??????
- **Mise en commun** : *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits** : 30
- **Contrôle des connaissances** : *(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4*
- **nb d'heures** : 30
- **nb ECTS** : 3
- **Bibliographie** : **(2 à 3 ouvrages principaux au plus)**
 - S. Botton and all, « GPS, Localisation et navigation », Edition Hermes, 1998. R.E Kalman. A new approach to linear filtering and prediction system. Transactions of the ASME-Journal of Basic Engineering, 82(D) :35-45, 1960.
 - G. Shafer « A mathematical theory of evidence », Princeton University Press, 1976.

5.4.3 UEc : Systèmes embarqués et géo localisation

- *Responsable : Saïd Mammari*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs :** Appréhender la problématique des systèmes embarqués dans un contexte de coopération véhicule, infrastructure, conducteur. Maîtriser les techniques de positionnement absolu et relatif .
- **Contenu des enseignements :**
 - aides à la conduite et électronique embarquée,
 - architecture électronique des véhicules,
 - protocoles CAN, standard OSEK
 - méthodologie de conception
 - introduction à AUTOSAR,
 - systèmes satellitaires pour la localisation absolue et report sur cartographie numérique,
 - systèmes de localisation relative
 - étude de cas : de l'analyse du besoin à la réalisation
- **Enseignants :** D. Gruyer (DR, IFSTTAR)
- **Pré requis :** ??????
- **Mise en commun :** *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits :** 30
- **Contrôle des connaissances :** *(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4*
- **nb d'heures :** 30
- **nb ECTS :** 3
- **Bibliographie : (2 à 3 ouvrages principaux au plus)**
 - AUTOSAR website - <http://www.autosar.org/> h <http://www.autosar.org/>
 - S. Botton and all, GPS, Localisation et navigation , Edition Hermes, 1998.

5.5 UE (obligatoire) : Interaction et Collaboration

- Année : Master 2, Semestre : 4
- Responsable : Titus Zaharia
- Mention : Electronique, énergie électrique, automatique
- nb d'heures : 60
- nb ECTS : 6

Code VT	EC1010 et EC1011
Intitulé de l'UE	UE : Interaction et Collaboration
Mots-clés	interfaces, modélisation 3D, rendu graphique, interaction 3D, capteurs, calibration, reconstruction 3D, recalage 3D, suivi 3D
Objectifs de l'UE	présenter concepts, fondements, méthodes et techniques d'interactions multimodales dans les environnements virtuels collaboratifs ainsi que les principales méthodes d'animation de personnages virtuels 3D, de corps et visage d'avatars de type humanoïde. Le robot NAO étant pris comme exemple de système complexe réel.
Contenu de l'UE	2 UEc composent cette UE : Interactions multimodales et collaboratives ; Techniques d'Animation d'humanoïdes
ECTS	6
Supplément au diplôme	<i>à compléter - Limité à 200 caractères dans Apogée</i>
Compétences	<i>à compléter -</i>
Compétences complémentaires	<i>à compléter - A séparer par des points virgules</i>

5.5.1 UEc : Interactions multimodales et collaboratives

- *Responsable : Samir Otmane*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs :**
- **Contenu des enseignements :**
 - Travail Coopératif Assisté par Ordinateur (TCAO)
 - Classification fonctionnelle des collecticiels
 - Architectures Logicielles des collecticiels
 - Etude de cas : IHMs pour les collecticiels
 - Interactions multimodales dans les environnements virtuels collaboratifs
 - Interactions naturelles
 - Interfaces tangibles
 - Évaluation des systèmes interactifs : Mesures expérimentales, mise en place d'un plan expérimental, méthodes statistiques, analyse des données expérimentales, règles éthiques
 - Application : mise en place d'une expérimentation pour évaluer un système interactif
- **Enseignants :** S.Otmane(PU, IBISC-UEVE), JY.Didier (McF,IBISC-UEVE),Amine Chellali(McF,IBISC-UEVE)
- **Pré requis :** POO, notions d'architecture logicielle
- **Mise en commun :** *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits : 30**
- **Contrôle des connaissances :** *(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4*
- **nb d'heures : 30**
- **nb ECTS : 3**
- **Bibliographie : (2 à 3 ouvrages principaux au plus)**
 - S. Otmane, "Interaction et collaboration en réalité virtuelle et augmentée : Modèles d'assistance pour la conception des interface-homme-machine du futur" ISBN : 978-3-8417-8484-1, Edition Universitaire Européennes, 2011.
 - Sylvia Ward, « Making sense of CSCW : A taxonomy of terminolgy », ISBN :978-3-8383-1221-1, Lambert Academic Publishing, 2010.
 - D. Wigdor and D. Wixon, « Brave NUI world : Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture », ISBN : 978-0-12-382231-4, Elsevier, 2011.

5.5.2 UEc : Techniques d'Animation d'humanoïdes

- *Responsable : Titus Zaharia*
- **10h CM + 8h TD + 12h TP**
- **Objectifs** : présenter les principales méthodes d'animation de personnages virtuels 3D, de corps et visage d'avatars de type humanoïde (FBA - Face and Body Animation), ainsi que les technologies adoptées par le standard MPEG-4.
- **Contenu des enseignements** :
 - Modélisation H-Anim d'humanoïdes virtuels
 - Modèle d'animation BBA(Bone-Based Animation)
 - Modélisation physiques pour l'animation
 - Modélisation de déformations non-rigides
- **Enseignants** : T. Zaharia (PR, Samovar-TSP)
- **Pré requis** :
- **Mise en commun** : *UE commune au parcours xxx du master yyy*
- **Nombre maximum d'inscrits** : **30**
- **Contrôle des connaissances** : *(Examen Ecrit + Contrôle continu)x3/4 + Note TPx1/4*
- **nb d'heures** : **30**
- **nb ECTS** : **3**
- **Bibliographie** : **(2 à 3 ouvrages principaux au plus)**

Bibliographie

- [BER08] BERG. *Computational Geometry Algorithm Applications*. Springer, 2008.
- [Bot98] S. Botton. *GPS, Localisation et navigation*. Edition Hermes,, 1998.
- [BP04] Kruijff E. LaViola Jr J. J. Bowman, D. A. and I. Poupyrev. *3D user interfaces : theory and practice*. 2004.
- [BP12] Precioso Frederic Cord Matthieu Benois-Pineau, Jenny. *Visual Indexing and Retrieval*. Springer, ISBN 978-1-4614-3587-7, April 2012., 2012.
- [BR05] O. Bimber and R. Raskar. *Spatial Augmented Reality : Merging Real and Virtual Worlds*. 2005.
- [DAF02] Jean Ponce David A. Forsyth. *Computer Vision : A Modern Approach*. Prentice Hall, 2002.
- [DM89] K. Glover D.C. McFarlane. *Robust control design using normalized coprime factor plant descriptions*. vol. 138 of Lecture Notes in Control and Information Sciences Springer- Verlag, Berlin, 1989.
- [Fol96] Van Dam Foley. *Computer Graphics, principles and practice*,. Addison Wesley, 1996.
- [Fra12] Scaramuzza Fraundorfer, F. *Visual Odometry : Part II - Matching, Robustness, and Applications*. IEEE Robotics and Automation Magazine, Volume 19, issue 2, 2012.
- [Fuc05] P. Fuchs. *Traité de la réalité virtuelle*. Presses de l'Ecole des Mines de Paris, 2005.
- [Hor95] R. Horaud. *"vision par ordinateur"*,. 1995.
- [HZ04] R. I. Hartley and Zisserman. *Multiple View Geometry in Computer Vision*. Cambridge University Press, 2004.
- [Ige11] Boris Igel'nik. *Computational Modeling and Simulation of Intellect : Current State and Future Perspectives*. IGI Global, ISBN : 978-1-60960-551-3, February 2011., 2011.
- [Kim11] J.J. Kim. *Virtual Reality*, chapter Part 1- Human-Computer Interaction, and Part 2 Advanced Virtual Reality Technologies. Intech Open access publisher ; , ISBN : 978-953-307-518-1, 2011.
- [Kun00] M. Kunt. *Reconnaissance des Formes et Analyse de Scenes*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes,, 2000.
- [Lev93] A. Levant. *Sliding order and sliding accuracy in sliding mode control*. Int. Jour. of Cont., 58(6) :1247-1263, 1993.
- [MOR06] Michael MORTENSON. *Geometric Modeling*. Industrial Press?, 2006.
- [pet09] *Guide to Biometric Reference Systems and Performance Evaluation*. Springer, 2009.
- [RD01] P.E. Hart R.O. Duda. *Pattern Classification and Scene Analysis*. John Wiley & Sons,, 2001.
- [RP12] Morgan Kaufmann Rick Parent. *Computer Animation Algorithms and Techniques*. 2012.
- [Sca11] Fraundorfer F. Scaramuzza, D. *Visual Odometry : Part I - The First 30 Years and Fundamentals*. IEEE Robotics and Automation Magazine, Volume 18, issue 4, 2011.

- [S.O11] S.Otmane. Interaction et collaboration en realite virtuelle et augmentee : Modeles d'assistance pour la conception des interface-homme-machine du futur. Edition universitaire europeennes,, 2011.
- [vil89] *Fuzzy sets and their applications*, ., PhD thesis, 1989.
- [War10] Sylvia Ward. *Making sense of CSCW : A taxonomy of terminolgy*. Lambert Academic Publishing.ISBN :978-3-8383-1221-1,, 2010.
- [WW11] D. Wigdor and D. Wixon. *Brave NUI world : Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture*. Elsevier, ISBN : 978-0-12-382231-4,, 2011.