

CONSEIL DES ETUDES ET DE LA VIE ETUDIANTE

Séance du 04/11/2025

DELIBERATION n° CEVE – 2025 – 50

relative à l'appel à projet TIRIS Minor Programs 2025 – « Robotique Médicale et d'Accompagnement en Réadaptation» (ROBMED)

Vu le code de l'éducation,

Vu le décret n°2022-1536 du 8 décembre 2022 portant création de l'Université Toulouse Capitole,

Vu les statuts de l'Université Toulouse Capitole , notamment l'article 14.III,

Le conseil des études et de la vie étudiante, après en avoir délibéré, décide :

Le conseil des études et de la vie étudiante approuve le dossier de candidature à l'appel à projet TIRIS Minor Programs 2025 « Robotique Médicale et d'Accompagnement en Réadaptation» (ROBMED) et les documents annexés à la présente délibération.

Le président du conseil des études et de la vie étudiante,



ANNEXE :

ROBMED_AAP3Minor Programs_2025

TIRIS

Toulouse Initiative
for Research's Impact on Society

TIRIS - APPEL À PROJET « MINOR PROGRAMS » 2025

Ce document est composé de 3 volets :

- 1. Préambule explicatif du fonctionnement des Minor Programs (pages 1 à 2)**
- 2. Dossier de candidature (pages 3 à 15)**
- 3. Vadémecum (pages 15 à 19)**

⚠️ À LIRE AVANT DE COMPLÉTER CE DOSSIER

✓ **Candidature :**

- Un **accompagnement au dépôt** par un membre du Comité de Programme Formation TIRIS est proposé (appui pédagogique, coordination).
> Ce service vous est proposé et nous vous invitons vivement à le solliciter, de préférence avec l'ensemble de l'équipe enseignante impliquée, car ces échanges permettent de lever des ambiguïtés
- Portez une attention particulière au **format pédagogique** (synchrone, hybride, asynchrone) et aux dispositifs d'inclusion.
> Notamment sur l'intégration des contraintes des étudiants inscrits dans des Établissements dans les Villes universitaires d'équilibre.
- Cette année le Comité de programme formation TIRIS souhaite **auditionner les porteurs des projets** déposés, avant toute décision, afin de lever des ambiguïtés relevées dans les dossiers de candidature
> Les entretiens avec le Comité de programme formation TIRIS se dérouleront les 3 et 6 novembre entre 10h et 12h30 (vous recevrez à cet effet une convocation au 27/10)

✓ **Établissements :**

- Précision sur les **Établissements impliqués dans la gestion des Minor Program** :
 - Dépenses de **fonctionnement** :
L'Établissement du porteur de projet est gestionnaire du budget de fonctionnement
> Une décision de versement à l'Établissement concerné est signée par la COMUE
 - Dépenses d'**heures d'enseignement** :
> Un relevé des heures est effectué par le porteur du projet en fin d'année universitaire et/ou semestre
L'Établissement du porteur du projet paye les intervenants extérieurs (par exemple un intervenant du CNRS, ou de L'Université de Tarbes) et l'Établissement employeur paye ses enseignants titulaires
> Une décision de versement aux Établissements concernés est signée par la COMUE pour l'ensemble des heures de l'ensemble des Minor Programs déployés

Toute vacation d'enseignement doit être déclarée au préalable dans l'Établissement du porteur du projet et éventuellement faire l'objet d'une validation devant une commission (exemple : un conférencier doit être déclaré comme chargé de cours)

- En tant que porteur du projet vous êtes tenu de **recueillir la validation de la faisabilité de la mise en œuvre** du Minor Program auprès des établissements concernés, et ce en amont du dépôt du dossier de candidature (ces documents sont attendus **en annexe** au dossier de candidature) :
 - Visa du service financier pour ce qui concerne le budget prévisionnel de fonctionnement du Minor Program
 - Visa des services audiovisuels
- Un exemplaire de votre dossier sera envoyé pour **avis à la CFVU** des Établissements concernés par la mise en œuvre du Minor Program.
> Les CFVU peuvent éventuellement vous contacter pour présenter votre projet devant leur commission

Mise en œuvre (si lauréat) :

- TIRIS propose un « Contrat au porteur » pour tout lauréat à un AAP.
- Le Comité de programme formation TIRIS recueille des indicateurs au travers d'enquêtes annuelles en ligne : une destinée aux intervenants, une aux étudiants et une aux services concernés par la mise en œuvre.
- TIRIS contacte les porteurs de projets pour le recueil annuel des indicateurs de suivi destiné à l'ANR

Pour information :

Intitulé du projet, Mots-clés, Résumé du projet et des informations plus précises comme l'effectif, les prérequis, le niveau minimal pour accéder à la formation et le syllabus seront affichés sur le site de la COMUE de Toulouse à destination des usagers.

Pour toute question, vous pouvez contacter :

- **Votre accompagnant** membre du Comité de programme formation TIRIS dont les coordonnées vous ont été transmises par mail lors de votre dépôt d'intention de Minor Program
- L'équipe TIRIS à l'adresse mail : **contact-tiris@univ-toulouse.fr**

Ressources :

- **Lien vers l'AAP :** <https://tiris.univ-toulouse.fr/non-classe/aap-minor-programs-3e-edition/>
- Prendre connaissance des **Minor Programs déployés** : <https://tiris.univ-toulouse.fr/communaute-tiris/laureats/>
- **Votre espace RESANA** ouvert pour le suivi de votre candidature et accessible à vous et votre accompagnant du Comité de programme formation TIRIS

TIRIS - APPEL À PROJET « MINOR PROGRAMS » 2025

DOSSIER DE CANDIDATURE

Dossier à déposer au plus tard le 15 octobre 2025 à :

 **Contact : contact-tiris@univ-toulouse.fr**

 Le dossier de candidature a évolué, il a été enrichi suite aux retours d'expérience des Minor programs déployés.

IDENTIFICATION DU PROJET	5
Type d'Appel (cochez une case) :	5
Nom du projet	5
Porteur du projet	5
Établissement gestionnaire des crédits de fonctionnement	5
Personne(s) impliquées dans le projet	6
DESCRIPTION DU PROJET.....	7
Type de certificat	7
Mots clés (5 mots clés maximum) :	7
Résumé court du projet (10 lignes maximum) :	7
Expliciter la complémentarité ou la position centrale de la thématique (10 lignes maximum) : ..	7
RENSEIGNEMENTS PEDAGOGIQUES	8
I. Description pédagogique du projet	8
I.I Objectifs pédagogiques visés et résultats attendus	8
Contenu (5 à 10 lignes) :	8
Compétences visées (5 à 10 lignes) :	8
Modalités pédagogiques (10 à 30 lignes) :	9
Modalités d'évaluation étape par étape et finale (5 à 10 lignes) :	11
Programme de formation (1 page max) :	11
I.II Par rapport à l'offre de formation existante	12
Lien avec les formations du site (cochez une case) :	12
Expliquer les apports (5 à 10 lignes) :	12
I.III Présentation des publics cibles.....	13
Effectif et niveau d'études (selon type de certificat) :	13
Prérequis (5 lignes maximum) :	13
Tableau présentant les étudiants visés par l'action :	13
II. Accompagnement d'ingénierie pédagogique demandé	14
Type d'accompagnement demandé (5 à 10 lignes) :	14
Période concernée (2 lignes) :	14
FORCES ET FAIBLESSES DU PROJET	15
Décrivez en schéma SWOT ci-dessous les forces et faiblesse du projet :	15
Comment envisagez-vous la pérennisation du projet ? (10 lignes max) :	15
BUDGET PREVISIONNEL DE L'ACTION (1 page)	16
Tableau récapitulatif des postes de dépenses sollicitées :	16
ANNEXES	17
VADEMECUM	34

IDENTIFICATION DU PROJET

Type d'Appel¹ (cochez une case) :

- OUVERT** :
Sans restriction de thématique
- FLÉCHÉ** :
Domaine complémentaire à un Minor Program existant
- Habitat et Transition écologique**
- Transition Écologique, Ressources et Société**

Nom du projet

Intitulé long du projet : Robotique Médicale et d'Accompagnement en Réadaptation

Acronyme : **ROBMED**

Porteur du projet

Personne référente de la demande²

NOM Prénom : MONNIER Vianney

Fonction³ : Maître de Conférences à l'Université de Toulouse et Membre du LAAS-CNRS

Courriel : vianney.monnier@utoulouse.fr

Établissement gestionnaire des crédits de fonctionnement

Nom de l'Établissement : Université de Toulouse

Nom Prénom du référent : Odile Rauzy

Courriel odile.rauzy@utoulouse.fr

Personne(s) impliquées dans le projet ⁴

Nom	Prénom	Établissement	Composante / Département	Groupe de disciplines ⁵	Fonction	Courriel
Monnier	Vianney	Université de Toulouse et LAAS/CNRS	Départ. Méca./UPS et GE-PETTO/LAAS	Sciences	Enseignants-chercheurs et assimilés / Professeurs des universités et assimilés (MESR), Professeurs d'autres ministères	vianney.monnier@utoulouse.fr
Lamiraux	Florent	LAAS/CNRS	GE-PETTO/LAAS	Sciences	Chercheurs et assimilés / Chercheurs des EPST, EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	florent.lamiraux@laas.fr
Tondu	Bertrand	INSA/Toulouse et LAAS/CNRS	Départ GEI./INSA et GE-PETTO/LAAS	Sciences	Enseignants-chercheurs et assimilés / Professeurs des universités et assimilés (MESR), Professeurs d'autres ministères	tondu@insa-toulouse.fr
Panzoli	David	INU Champollion/Albi	Départ. Info./INU Champollion et Serious Games Research Lab, CUFR Champollion	Sciences	Enseignants-chercheurs et assimilés / Professeurs des universités et assimilés (MESR), Professeurs d'autres ministères	david.panzoli@univ-jfc.fr
Montané	Emmeline	CHU Toulouse/Purpan et TONIC/INSERM	Service de Médecine de Rééducation Physique au CHU/Purpan	Sections de santé (mono-appartenants)	Personnels hospitaliers	montane.e@chu-toulouse.fr
Burguière	Stéphanie	Psychologue libérale	Cabinet privé	Lettres et sciences humaines	Autres personnels	Stephanie-burguiere@wanadoo.fr
Mendoza-Camina	Alexandra	Université Toulouse-Capitole	Centre de Droit des Affaires	Droit, Economie et gestion	Enseignants-chercheurs et assimilés / Professeurs des universités et assimilés (MESR), Professeurs d'autres ministères	alexandra.mendoza-camina@ut-capitole.fr
Attims	Mathias	Ingénieur	Société privée	Sciences	Autres personnels	mathiasatt@gmail.com

DESCRIPTION DU PROJET

❖ Pensez à la possibilité de condenser le MP sur un semestre pour favoriser sa pérennisation. Soyez clair et accessible et favorisez l'inclusion d'étudiants hors Toulouse.

Type de certificat ⁶

Certificat d'ouverture	<input type="checkbox"/>
Certificat de renforcement	<input type="checkbox"/>
Certificat ciblé	X

Date de démarrage de la formation ⁷ : 01/09/2026

Coût total du projet de formation : 48200 € TTC

Montant de l'aide TIRIS demandée ⁸ : 48200 € TTC

Mots clés (5 mots clés maximum) ⁹:

Robotique médicale Santé publique Sujet âgé ou en situation de handicap
Psychologie de la relation patient/personnel avec le robot Droit de la santé appliquée à la robotique

Résumé court du projet (10 lignes maximum) :

La formation est destinée à des étudiants de M1 et M2 en ingénierie, sciences de la santé, ainsi qu'à des personnels soignants en lien avec la médecine physique et de réadaptation, ou d'accompagnement du sujet âgé ou du sujet en situation de handicap, mais aussi à des étudiants de psychologie et de droit. Elle est également ouverte aux doctorants dans ces disciplines. Son programme vise à intégrer des compétences techniques et médicales favorisant une approche interdisciplinaire : il dispense des connaissances générales en robotique médicale, en physiologie et psychologie, nécessaires à la compréhension de l'impact de la robotique médicale et d'accompagnement sur les populations visées par ces nouvelles technologies, ainsi que des connaissances en droit en lien avec l'usage de ces robots. L'originalité de la formation réside dans la prise en compte d'un public très varié qui conduit à repenser un enseignement de robotique médicale généralement destiné à des étudiants en ingénierie. Le projet inclut des travaux pratiques sous forme de projets tutorés mêlant les étudiants de toutes les disciplines concernées, et caractérisés par une dominante clinique, en ingénierie ou en éthique et droit. Prévu sur 5 ans, le projet propose une première année 2025/2026 uniquement dédiée au montage de la formation, incluant la finalisation de la création des enseignements et le montage des projets tutorés qui constituent l'aspect pratique de cette formation, essentiel, selon nous, à la crédibilité d'une formation en robotique.

❖ SI VOTRE PROJET EST FLÉCHÉ

Explicitation de la complémentarité ou de la position centrale de la thématique (10 lignes maximum) :

RENSEIGNEMENTS PEDAGOGIQUES

I. Description pédagogique du projet

💡 Astuce : Vous pouvez vous appuyer sur les compétences visées et les enjeux identifiés dans vos formations actuelles.

I.I Objectifs pédagogiques visés¹⁰ et résultats attendus

Contenu (5 à 10 lignes) ¹¹ :

La formation est destinée à un public mixte issu des sciences de l'ingénieur, des sciences de la santé mais également des sciences humaines et du droit ; elle est également ouverte aux professionnels de santé utilisant des robots (médecins en rééducation physique, ergothérapeutes, etc...). Du fait de cette mixité, elle ne suppose pas de connaissances préalables en robotique. Il est donc prévu, à travers les TDs et les projets tutorés, de s'adapter à ces différents publics en proposant des exercices progressifs et des projets tutorés dont la dominante peut être disciplinaire, sans cependant exclure l'ensemble des points de vue : technique en ingénierie, médical, psychologique ou du droit, comme nous précisé en annexes 2 et 3. Le niveau minimal requis est un niveau L3. La formation dispense un enseignement présentant les principes généraux de la robotique et les éléments spécifiques de la robotique médicale, en lien avec la physiologie du corps humain, la psychologie de la relation robot-patient et robot-soignant, ainsi que les questions de droit en lien avec l'usage de robots médicaux. Son objectif est de faire comprendre les différents domaines de la robotique médicale, ses contraintes et ses avantages, en mêlant approche théorique, TDs et projets tutorés incluant des applications sur des robots commerciaux de rééducation et d'accompagnement.

Compétences visées (5 à 10 lignes) :

A l'issue de la formation, les étudiants pourront :

- Identifier les principes généraux de la robotique et décrire les spécificités de la robotique médicale en lien avec ces principes,
- Comparer les différents champs de la robotique médicale : robotique chirurgicale, robotique de rééducation et robotique d'accompagnement,
- Evaluer la sûreté de fonctionnement des robots en milieu médical, et analyser leur acceptation par les patients et les professionnels de santé,
- Distinguer les différents modes d'interface médecin-robot-patient en robotique de rééducation et d'accompagnement, avec une ouverture vers de nouveaux modes d'interface comme la réalité virtuelle,
- Appréhender les questions d'éthique et de droit en lien avec l'usage des robots dans un cadre médical.

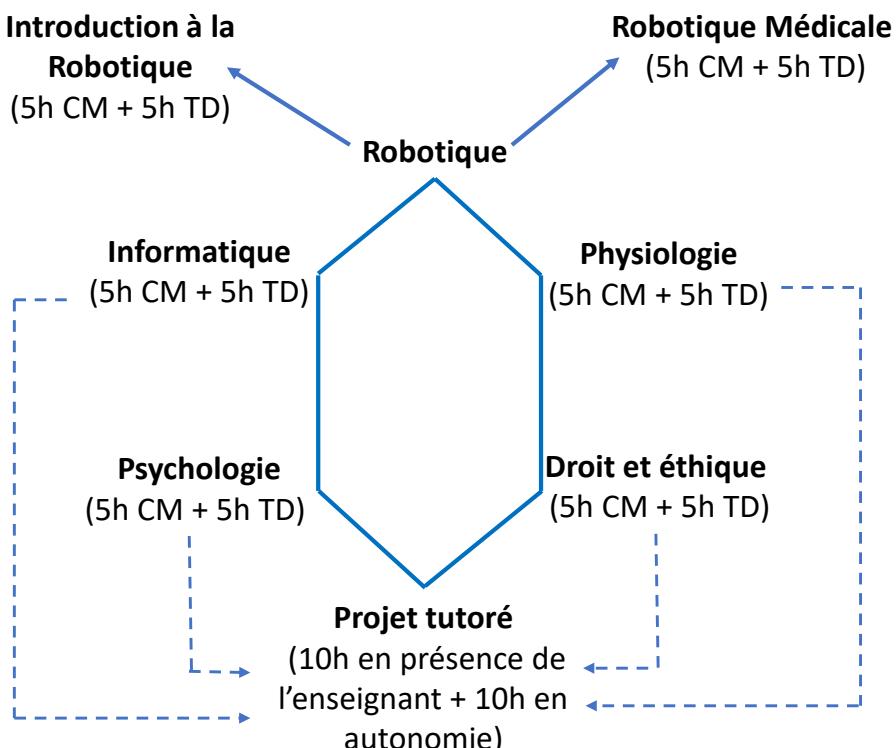
💡 Précisez le format :

Synchrone présentiel Synchrone distanciel Hybride Asynchrone Terrain / projet / studio.

Modalités pédagogiques ¹² (10 à 30 lignes) :

Dans le cadre du certificat ciblé proposé, la formation serait de 70 heures de présence étudiante devant les enseignants, plus 10 heures de travail en autonomie. L'ensemble des cours seraient faits en distanciel ou sous forme de capsules vidéo. Les TDs seraient également faits en distanciel : leur texte sera envoyé en avance et, lors de la séance de TD en visio, la recherche de la solution sera discutée avec tout le groupe. Nous donnons en annexe 2 les plans de cours et TD, ainsi que des exemples de TD, plus particulièrement dans les disciplines de la robotique générale et médicale. La robotique, si elle n'est pas considérée comme une sous-discipline des mathématiques appliquées, exige un enseignement pratique au cours duquel les étudiants utilisent des robots. Dans le dossier de l'an passé, nous avions introduit un ensemble de travaux pratiques, en présentiel, issus de notre expérience d'enseignant à l'INSA de Toulouse. Il est évident que cette façon de faire n'est pas adaptée à la présence d'étudiants d'horizons très divers, dont ceux des VUE (villes universitaires d'équilibres). Dans cette nouvelle version du dossier, nous proposons de dispenser ces travaux pratiques de deux manières : sous forme de démonstrations des robots de rééducation du CHU-Purpan de Toulouse qui seraient faites conjointement par les enseignants de robotique et les enseignants de médecine en rééducation fonctionnelle, ceci au cours des TDs ; et, d'autre part, sous forme de projets tutorés destinés à tous les étudiants mais avec une dominante clinique, en ingénierie ou en éthique et droit. Ces projets sont imaginés de telle manière à pouvoir être entièrement, ou partiellement, faits à Toulouse ou dans une VUE. Nous envisageons ces projets sous un format de 10 heures en présence de l'enseignant et de 10 heures en autonomie pour les étudiants qui travailleront par groupes de 4 ou 5. Nous donnons, en annexe 3, une première liste de projets possibles qu'il faudra bien sûr préciser lors de la phase de montage du projet.

La formation est organisée selon l'organigramme ci-dessous :



Robotique : Nous avions proposé, l'an passé, un enseignement global intitulé 'Robotique Médicale' qui combinait la présentation des aspects fondamentaux de la robotique des bras articulés avec ses applications actuelles en robotique médicale. Lors des échanges avec le comité TIRIS, il nous a été demandé, compte-tenu de la diversité des publics visés, et des

consignes d'interdisciplinarité, de proposer un cours d'introduction à la robotique qui précéderait le cours de robotique médicale proprement dit. **L'ensemble des enseignements de robotique serait assuré par 3 intervenants, membres de l'équipe GEPETTO de robotique humanoïde au LAAS/CNRS : Florent Lamiraux (DR/CNRS), Vianney Monnier (MCF/UT), Bertrand Tondu (PR/INSA).**

Notre programme en robotique serait organisé comme suit :

Introduction à la robotique (5h CM et 5h TD) : Nous avons décidé de privilégier dans ce nouveau dossier une approche de présentation des notions de base en robotique qui, sans renoncer aux modèles physico-mathématiques, n'utilisera que des notions scientifiques de niveau lycée, dans l'espoir de pouvoir être compris par l'ensemble des publics visés. On s'appuiera, par ailleurs, sur le caractère fondamentalement anthropomorphe de la robotique qui permet d'illustrer un certain nombre de notions fondamentales comme les concepts de chaîne cinématique, de degré de liberté ou d'espace de travail, par analogie avec le fonctionnement du bras humain.

Robotique médicale et d'accompagnement (5h CM et 5h TD) : L'objectif du cours consiste à introduire la robotique médicale en soulignant à la fois les besoins de technologie en médecine pour soulager l'hôpital, voire attirer les jeunes médecins et personnels soignants, ainsi que les réussites commerciales dans les domaines de la robotique chirurgicale, de rééducation et d'accompagnement. A la différence du cours précédent, aucun modèle physico-mathématique ne sera considéré dans cet enseignement ; son objectif sera également d'introduire les différents dispositifs techniques (robots *REAplan*, *ArmeoSpring* et *PARO*) qui seront ensuite proposés pour la réalisation du projet étudiant.

Physiologie (5h CM et 5h TD) : **Ce cours, qui était déjà prévu dans le projet de l'an passé, serait sous la supervision d'Emmeline Montané, Médecin en rééducation physique au CHU de Purpan, à Toulouse.** Le but de l'enseignement est d'apporter les connaissances physiologiques nécessaires à la compréhension des bienfaits que le robot peut apporter au patient en rééducation motrice, ou en accompagnement.

Informatique (5h CM et 5h TD) : **Ce cours, qu'on inclurait dans ce nouveau projet, serait fait sous la supervision de David Panzoli, professeur à l'INU-Champollion, à Albi.** Il s'agit là d'un enseignement qui n'était pas présent dans le projet soumis en 2024, et dont l'objectif serait d'apporter des éléments de connaissance dans l'usage de la réalité virtuelle et des 'serious games' qui sont l'interface principale entre le patient et le robot dans le cas, notamment, des robots *REAplan* et *ArmeoSpring*.

Psychologie (5h CM et 5h TD) : Le cours, tel qu'il était prévu l'an passé, incluait les problématiques de la résistance au changement en matière de technologie, l'acceptation du robot par le personnel soignant et le patient, ainsi que la dimension affective de la relation au robot. Les TDs porteraient sur des études de cas de la relation patient/robot et personnel/robot à l'hôpital ou dans les EPHAD. Comme dans le projet de l'an passé, ce cours serait organisé par **Stéphanie Burguière, psychologue libérale, en lien avec les enseignants de robotique, et en s'appuyant sur les compétences du Département de Psychologie Cognitive de l'Université Jean-Jaurès.**

Droit (5h CM et 5h TD) : **Ce cours, qu'on inclut dans ce nouveau dossier, serait sous la supervision d'Alexandra Mendoza-Caminade, professeure à l'Université Toulouse-Capitole.** Il se donnerait comme objectif d'introduire les aspects du droit que l'usage des robots à l'hôpital, ou dans un cadre de médecine libérale, amène à considérer à la fois du point de vue du patient et vis-à-vis des personnels des établissements abritant ces robots. L'usage de robots, soulève, en effet de nombreuses questions d'un point de vue juridique. Tout d'abord du point de vue de la protection des éléments créés et de leur valorisation par des droits de propriété intellectuelle, qu'il s'agisse de brevets d'invention, de droits d'auteur sur des logiciels, de marques

sur les produits et services, voire de dessins et modèles industriels. Par ailleurs, le fonctionnement même des systèmes robotiques implique des questions juridiques relatives aux données utilisées. En effet, l'usage de robots peut requérir l'usage de nombreuses données, ce qui implique de bénéficier de divers droits, notamment de droits de collecte ou encore de traitement de telles données, en particulier lorsqu'il s'agit de données à caractère personnel. Enfin, l'usage de robots pose des questions en matière de responsabilité juridique en cas d'action dommageable d'un robot.

Modalités d'évaluation étape par étape et finale (5 à 10 lignes) :

L'évaluation se fera de deux manières :

- 1) Sous forme d'un QCM à points négatifs qui reprendra l'ensembles des éléments discutés lors des enseignements ; le but de ce questionnaire serait de vérifier si le caractère pluridisciplinaire du certificat a bien été assimilé. Si l'étudiant a moins de 10/20 à ce QCM, il devra le repasser, selon des modalités à préciser,
- 2) Sous forme d'un exposé de groupe du projet tutoré d'une vingtaine de minutes, suivi de dix minutes de questions.

La note globale sera la moyenne des deux, à condition d'avoir obtenu, au préalable, la note de 10/20 au QCM.

Programme de formation (1 page max) ¹³ :

ROMED est un certificat ciblé débutant au semestre 1 de l'année universitaire 2026/2027.

Ce *Minor Program* vous amène à comprendre ce qu'est la robotique médicale et ses domaines d'application en chirurgie, rééducation motrice et accompagnement du sujet âgé fragile : dans le contexte du développement croissant des technologies en médecine, le certificat propose d'analyser en quoi la robotique peut faciliter les opérations chirurgicales, aider à la rééducation de la motricité après un accident, ou favoriser un échange patient-personnel soignant chez des sujets âgés présentant des troubles cognitifs plus ou moins prononcés. Pour ce faire, le certificat propose une formation aux concepts généraux de la robotique, qui sont en œuvre dans les différents domaines de la robotique médicale, ainsi que les connaissances physiologiques, psychologiques, et de droit, nécessaires à la compréhension de l'efficacité du robot médical et de son bon usage. Dans sa partie pratique, le certificat privilégiera les questions de rééducation motrice et d'accompagnement du sujet âgé fragile.

Objectifs du certificat :

La formation est destinée à un public mixte issu des sciences de l'ingénieur, des disciplines de santé, de la psychologie ou du droit, mais est également ouverte aux professionnels de santé destinés à utiliser des robots (médecins en rééducation physique, ergothérapeutes, etc...). Du fait de cette mixité, elle ne suppose pas de connaissances préalables en robotique mais il est prévu, à travers les TDs et les projets tutorés, de s'adapter à ces différents publics. Le niveau minimal requis est un niveau L3, en sciences de l'ingénieur, dont l'informatique, sciences médicales, psychologiques ou science du droit. La formation dispense un enseignement présentant les principes généraux de la robotique et les éléments spécifiques de la robotique médicale, en lien avec la physiologie du corps humain, et en soulignant les apports informatiques des 'serious games' comme de la réalité virtuelle. La psychologie ainsi que le droit sont également abordés pour définir un bon usage de ces robots médicaux. L'objectif du certificat est de faire comprendre les différents domaines de la robotique médicale, en privilégiant la robotique de rééducation fonctionnelle et celle d'accompagnement, en combinant des enseignements généraux avec des projets d'application incluant, notamment, des robots du commerce.

Contenus pédagogiques :

Pour valider son certificat, l'étudiant doit valider, à travers un QCM et un projet tutoré de 20h dont 10h en autonomie, les enseignements suivants :

- Introduction à la robotique (5h CM + 5h TD),
- Robotique médicale (5h CM + 5h TD),
- Informatique des 'serious games' et réalité virtuelle appliqués à la robotique médicale (5h CM + 5h TD),
- Psychologie de la relation patient-robot et personnel soignant-robot (5h CM + 5h TD),
- Droit de l'usage des robots en milieu médical (5h CM + 5h TD).

Les attentes concernant votre travail personnel et votre niveau d'investissement ont été fixés de telle manière à ce que ce *Minor Program* ne vous empêche en aucun cas de suivre sereinement votre formation initiale, ou d'avancer dans votre thèse si vous êtes en doctorat.

Compétences visées :

A l'issue du certificat ROMED, vous serez capable de :

- Comprendre les spécificités de la robotique médicale en lien avec les contraintes physiologiques et les éventuelles difficultés d'acceptation du robot par le patient ou le personnel soignant, ainsi que les contraintes de droit d'usage de ces robots en milieu médical,
- Appréhender les possibilités de la robotique de rééducation fonctionnelle en lien avec les approches informatiques des 'serious games' et de la réalité virtuelle,
- Comprendre ce qu'offrent les robots dits d'accompagnement pour des patients dépendants, qu'ils soient âgés ou en situation de handicap, dans la communication avec autrui,
- Se représenter les transformations du soin apportées par la robotique.

I.II Par rapport à l'offre de formation existante ¹⁴

Lien avec les formations du site (cochez une case) :

en complémentarité

en rupture

Expliquer les apports (5 à 10 lignes) :

Il existe déjà des enseignements de robotique parmi les différentes composantes de l'UT, à l'IUT de Génie Mécanique, à l'UPSITECH ou à l'INSA de Toulouse où j'ai la charge d'un module de 5ème année en robotique de service tournée vers la robotique humanoïde mais, à notre connaissance, il n'existe pas de formation spécifique en robotique médicale alors que l'on peut penser que cette dernière est actuellement la forme de robotique de service la plus dynamique, au vu des nombreuses entreprises qui, de par le monde, proposent des robots médicaux. Dans ce contexte, l'apport de cette formation serait triple :

1. En complément des enseignements classiques de la robotique industrielle, proposer un enseignement de robotique médicale souvent largement présente dans les faits à l'hôpital à travers des produits commerciaux – à la différence par exemple de la robotique humanoïde,
2. Proposer un enseignement qui mêle des publics académiques qui se rencontrent peu dans le cadre de l'université, en associant des enseignements mêlant technologie robotique, physiologie humaine, psychologie et droit,
3. Favoriser une formation technique auprès de personnels soignants dont on peut penser qu'ils seront de plus en plus confrontés dans les années à venir à la robotique.

I.III Présentation des publics cibles

Effectif et niveau d'études (selon type de certificat) ¹⁵ :

30 étudiants de niveau L3.

Prérequis (5 lignes maximum) :

Les enseignements proposés se veulent délibérément pluridisciplinaires entre sciences de l'ingénieur, de la santé, psychologie cognitive et droit de la santé avec, pour finalité, de comprendre les enjeux technologiques de la robotique médicale mais aussi ce qu'elle implique dans la relation avec les personnels soignants et les patients sur le plan psychologique comme en termes de droit. Le socle de base est celui d'une formation de niveau L3 en sciences de l'ingénieur, sciences de la santé et également étudiants de psychologie ou en droit, avec une appétence pour certains problèmes technologiques incluant un recours à la programmation informatique.

Tableau ¹⁶ présentant les étudiants visés par l'action :

Année(s) (Au maximum 5 ans)	Niveau d'étude (ex : L3)	Nombre d'étudiants visés chaque année financée
Année 1 (2025/2026)	M1 ou M2	Aucun
Année 2 (2026/2027)	M1 ou M2	30
Année 3 (2027/2028)	M1 ou M2	30
Année 4 (2028/2029)	M1 ou M2	30
Année 5 (2029/2030)	M1 ou M2	30

II. Accompagnement d'ingénierie pédagogique demandé¹⁷

❖ Un accompagnement est proposé aux porteurs pour la mise en œuvre. Vous pouvez préciser par exemple si vous attendez un accompagnement méthodologique, de scénarisation ou de suivi.

Type d'accompagnement demandé (5 à 10 lignes) :

Accompagnement pour la construction des modules d'enseignement sur l'espace de formation Moodle UT.

Période concernée (2 lignes) :

Année 1 (2025/2026) du projet avant sa mise en œuvre opérationnelle.

FORCES ET FAIBLESSES DU PROJET

Décrivez en schéma SWOT ci-dessous les forces et faiblesse du projet :

<p><i>Forces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Formation inexistante dans les cursus actuels de sciences de l'ingénieur, de sciences médicales ou en psychologie cognitive,</i> ✓ <i>Formation mettant en lien des publics éloignés bien que rattachés à une même université,</i> ✓ <i>Formation pratique bénéficiant de systèmes commerciaux et expérimentaux présents sur site.</i> 	<p><i>Faiblesses</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Formation devant prendre en considération des différences notables de culture académique,</i> ✓ <i>Formation en marge des cursus habituels devant donc s'y intégrer en plus des cours suivis dans les formations initiales.</i>
<p><i>Opportunités</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Profiter des difficultés de certaines formes de robotique de service à trouver leur place dans la société (robotique bipède, robotique de distraction, ...) pour mettre en valeur l'intérêt de la robotique médicale et promouvoir son enseignement,</i> ✓ <i>Profiter de la présence d'une salle robotique dans les nouveaux bâtiments du CHU-Purpan de Toulouse dédiés à la rééducation fonctionnelle.</i> 	<p><i>Menaces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Difficulté à convaincre tous les acteurs de "jouer le jeu" pour proposer un certificat ciblé hors des cursus actuels,</i> ✓ <i>Du temps et un budget sont nécessaires pour lancer le projet. Cela justifie la demande d'une demi-année de préparation pour monter les cours et TDs et, surtout, construire des projets tutorés convaincants avec des équipements adaptés.</i>

❖ Pensez à l'intégration du MP dans les maquettes (UE 2026), au dialogue avec les CFVU et à la possibilité d'un financement complémentaire.

Comment envisagez-vous la pérennisation du projet ? (10 lignes max) ¹⁸ :

A l'issue de l'expérience de 4 ans envisagée lors des années 2, 3, 4 et 5 du projet, il pourrait être décidé de maintenir l'enseignement sous sa forme limitée de certificat à 3 ECTS ou si la demande au niveau des sciences de l'ingénieur s'en fait sentir, de proposer, d'une part, un cours spécialisé de robotique médicale orienté vers l'ingénierie avec, par exemple, un niveau 1 en Master 1 et un niveau 2 en Master 2 et, d'autre part, de proposer une formation spécifique de robotique médicale à destination des personnels de santé tournée plutôt vers la compréhension du fonctionnement des robots et leur usage en milieu hospitalier. Dans tous les cas, les aspects psychologiques, d'éthique et de droit seraient maintenus comme éléments complémentaires essentiels à la définition du bon usage de ces robots médicaux.

BUDGET PREVISIONNEL DE L'ACTION¹⁹ (1 page)

❖ Pensez à associer vos services financiers au plus tôt, pour vous faire accompagner dans le montage du budget.

Tableau récapitulatif des postes de dépenses sollicitées :

Postes de dépenses	Total aide demandée (en € TTC)	Année univ. 1	Année univ. 2	Année univ. 3	Année univ. 4	Année univ. 5	Détail du poste de dépense
Fonctionnement (Consommables, petits matériels, etc.) < 800 €	7000 €	2000	2000	1000	1000	1000	Inclus les dépenses pour l'organisation et la mise au point des projets tutorés.
HCC / Vacations d'enseignement	15400 €	0	3850	3850	3850	3850	Inclus les vacances pour les années 2 à 5 de la formation de 70 heures au tarif de 55 euros/heure.
Équipements (Gros matériel)	7700 €	7700	0	0	0	0	Inclus l'achat d'un PARO au prix de 7000 euros et un casque de réalité virtuelle au prix de 700 euros.
Prestations (Appel à une entreprise externe)	11100 €	3700	3700	3700	0	0	Inclus la rémunération de stages de master 2 ou de prestations de technicien/ingénieur.
Frais de communication	€						
Autres	7000 €	5000	2000				Inclus les missions à Barcelone, Milan, et Louvain pour les années 1 et 2 (voir Annexe 1).
MONTANT TOTAL Aide demandée (en € TTC)	48200 €						

Coût total du projet de formation (en € TTC) : 48200

Montant de l'aide TIRIS demandée (en € TTC) : 48200

Dossier à déposer au plus tard le 15 octobre 2025 à :

 Contact : contact-tiris@univ-toulouse.fr

ANNEXES 20

 Pensez à numéroter et nommer vos annexes

INDEX DES ANNEXES :

1. Organisation de l'année 1 (2025-2026) de montage du projet,
2. Organisation des Cours et TDs,
3. Organisation des Projets Tutorés,
- 4.
- 5.

Annexe 1 : Organisation de l'année 1 (2025/2026) de montage du projet.

La difficulté de mise en place de la formation proposée réside, d'une part, dans le choix d'une formation dispensée à des publics d'horizons très variés, ce qui implique de repenser l'ensemble des enseignements proposés, notamment ceux de robotique (voir les annexes 2 et 3). D'autre part, une formation robotique réussie nécessite la mise en place de travaux pratiques séduisants et rigoureux qui, dans notre cas, auraient l'originalité d'être adaptés à la variété des publics visés. **C'est pour cela que nous estimons à 6 mois la durée nécessaire au montage de la formation, et que nous avons opté pour un début de formation au 01/09/2026.**

Le travail de cette première année serait organisé de la manière suivante :

1. Une analyse de l'état de l'art des formations en robotique médicale en France et à l'étranger.

Dans ce cadre, une partie de l'enveloppe demandée pour les missions serait utilisée pour deux déplacements dans des universités qui proposent des formations qui peuvent s'apparenter au certificat ciblé de 70 heures que nous proposons de monter. De telles formations sous forme de certificat semblent peu présentes en France. Pour nous limiter à des destinations proches de Toulouse, et accessibles en train pour des raisons écologiques, nous envisageons deux déplacements. Le premier serait effectué à l'Université Ramon Llull, rattachée au Campus de Barcelone (<https://www.salleurl.edu/en/robotica-medica>), qui propose une formation en robotique de 3 ECTS intitulé 'Medical Robotics' au sein d'un 'Degree in Health Engineering'. Selon le site de l'université : 'This subject aims to provide a broad vision of the design of robotic systems, and in particular the implementation of automated machines for the development of medical functions such as surgery, healthcare or rehabilitation therapies, among others'. La présentation de cette formation espagnole insiste sur le côté pratique de la formation dispensée : 'This subject will be very practical. The usual dynamics of each class will consist of a combination of theoretical explanations always followed by the performance of exercises that exemplify what has just been explained. During the course, practices are carried out to learn how to program and use robotic prototypes'. L'idée d'un tel déplacement est, non seulement, de comprendre en détail la formation proposée, et de participer à une classe pour avoir l'expérience de ce qui est fait en pratique.

Toujours, en Europe, et relativement proche de Toulouse, un second déplacement serait fait à l'Ecole Polytechnique de Milan qui propose un enseignement de 75 heures intitulé 'Medical Robotics and Technologies for Computer Aided Surgery Laboratory' (<https://nearlab.polimi.it/medical/elena-de-momi/>). Dans la présentation de la formation, il est précisé que : '[...] To complement the project activities and to stimulate active learning, the structuring skills of thinking and knowledge and the assessment among colleagues, each group of students is responsible for examining a specific topic that will be presented and discussed with other students in flipped/blended classroom modality. Each group is supervised by a tutor of the lab.' Cette idée d'organiser les travaux pratiques sous forme de projets tutorés serait celle que nous suivrions dans cette formation. Et ce, d'autant plus, qu'à la différence des deux formations espagnole et italienne citées, notre formation doit pouvoir s'adapter aux publics différents que constituent, d'une part, les étudiants des sciences de l'ingénieur ciblés par les formations précédentes et, d'autre part, les étudiants des disciplines médicales et paramédicales, ainsi que les personnels soignants, dont le bagage scientifique et technique est différent, et enfin à des étudiants de psychologie et de droit. Il est à noter que, sur les 75 heures proposées par la formation de Polytechnique Milan, 25 heures sont à faire en autonomie. Nous pensons suivre un

modèle de formation similaire, incluant une part de travail en autonomie dans le cadre des projets tutorés.

2. Nous donnons en annexe 2 des précisions sur le contenu des cours et la mise en place des TDs et en annexe 3 sur les projets tutorés. C'est dans le cadre du montage de ces projets tutorés que nous faisons une demande d'achat d'un robot-PARO pour un montant de 7000 euros et d'un casque de réalité virtuelle pour un montant de 700 euros. Par ailleurs, nous souhaitons valoriser, dans ces projets tutorés, le recours aux 'serious games' pour la rééducation fonctionnelle par le jeu en lien avec les robots dont nous disposons, dont notre prototype du LAAS qui offre des possibilités de programmation d'une interface robot/patient dans le langage Python. C'est ce langage qui sera privilégié pour tous les projets intégrant de la programmation informatique. Afin de proposer des exercices de programmation de 'serious games' qui ont une véritable valeur pédagogique pour la rééducation physique, nous nous appuierons, d'une part, sur notre partenaire de l'INU-Champollion mais également sur le *Louvain Bionics* avec qui nous avons déjà travaillé et dont les ingénieurs ont participé au développement du robot REA-plan et de ses logiciels. C'est dans ce cadre que nous avons prévu un séjour de 10 jours au *Louvain Bionics* (mission de 2000 euros) ainsi qu'un stage de Master 2 de 6 mois pour un montant total de 3700 euros.

Sur le plan financier, notre demande pour la première année s'élèverait donc à 18.400 euros se décomposant ainsi : 2000 euros de frais de fonctionnement, 2*1500 euros pour les déplacements d'une semaine aux universités de Barcelone et Milan, 2000 euros pour un séjour de 10 jours au *Louvain Bionics*, 7700 euros d'équipement et 3700 euros de prestation.

Annexe 2 : Organisation des cours et des TDs.

Nous donnons ci-dessous des premiers éléments pour l'organisation des cours et TD, en ciblant plus particulièrement les enseignements de robotique. Si le dossier était accepté, nous commencerions par définir en détails le contenu de ces enseignements avant de voir, dans une seconde étape, comment les articuler avec les enseignements complémentaires d'informatique, de psychologie et de droit.

Introduction à la robotique (5h CM et 5h TD) : Nous avons décidé de privilégier dans ce nouveau dossier une approche de présentation des notions de base en robotique qui, sans renoncer aux modèles physico-mathématiques, n'utiliseraient que des notions scientifiques de niveau lycée, dans l'espérance de pouvoir être compris par l'ensemble des publics visés. On s'appuiera, par ailleurs, sur le caractère fondamentalement anthropomorphe de la robotique qui permet d'illustrer un certain nombre de notions fondamentales comme les concepts de chaîne cinématique, de degré de liberté ou d'espace de travail, par analogie avec le fonctionnement du bras humain.

CM :

1. Concept de système articulé,
2. Concept de degré de liberté,
3. Espace articulaire et espace de la tâche,
4. Réalisation d'une trajectoire du robot dans son espace de la tâche,
5. Forces exercées par le robot sur son environnement,
6. Principes de sécurité du fonctionnement du robot.

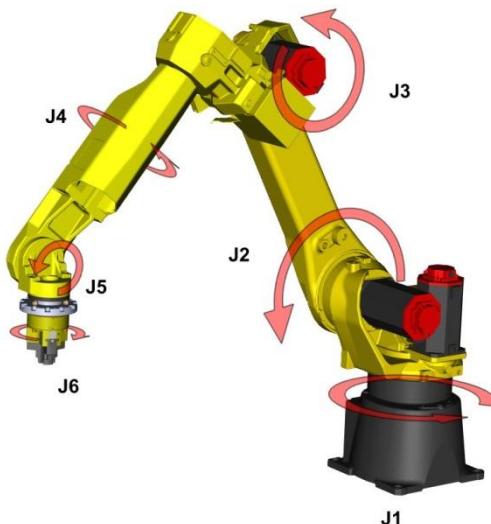
TD :

1. Notion de Chaîne Cinématique,
2. Modélisation du robot-plan 2R,
3. Calcul des forces exercées par le robot-plan 2R et détermination des conditions de déplacement sans contrainte du robot dans son plan de travail, grâce à un capteur de force,
4. Calcul de trajectoires simples réalisées par le robot-plan 2R

Personne, à ma connaissance, n'a encore tenté de mettre en place des TDs de robotiques à destination d'un public aussi large que celui visé par ce certificat. C'est avec la mise en place des projets tutorés le plus grand défi de ce certificat. Nous donnons ci-dessous l'état de notre réflexion sur la mise au point de ces TDs en proposant une première version des deux TDs prévus dans le programme ci-dessus.

TD d'Introduction à la Robotique n°1 : Notion de Chaîne Cinématique.

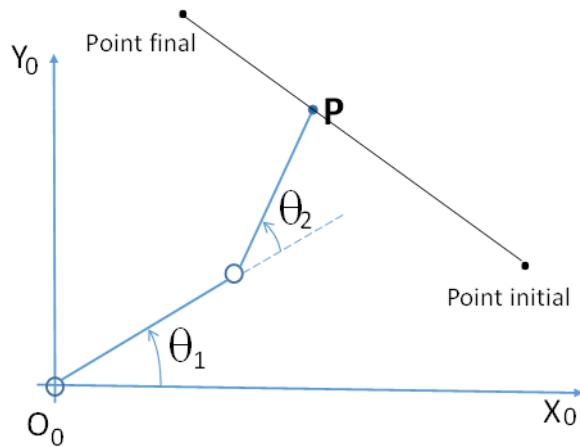
On se propose de partir d'une documentation technique de robotique industrielle dans le but, notamment, de la distinguer des documentations techniques des robots médicaux qui seront considérées dans la partie du cours dédiée à la robotique médicale et lors des projets tutorés. On considère le cas d'un robot FANUC présenté par le schéma suivant que l'on accompagne, en annexe, de certaines de ses caractéristiques techniques.



1. Dire quel est le nombre de degrés de liberté de ce robot à la seule lecture de cette figure, et dire de quelle nature sont ces degrés de liberté,
2. Etablir un schéma cinématique complet du robot en utilisant une symbolique de votre choix pour les articulations rotatives et les articulations prismatiques (,
3. Sur ce robot, à quoi correspond ce que l'on peut appeler sa "structure régionale" et son poignet ? Comparer la structure cinématique du poignet de ce robot avec celle du poignet humain. Dire pourquoi la robotique de bras-robots préfère choisir des structures cinématiques de poignets différentes de celle du poignet humain,
4. En vous basant sur les caractéristiques données en annexe, préciser les débattements articulaires de chacun des axes du robot et dire dans quel volume de l'espace physique à 3 dimensions 3D s'inscrit ce que l'on appelle le "volume de travail" du robot, dont vous estimerez un "rayon d'action",
5. D'après la documentation technique, dire où se trouve le repère de base du robot et son repère outil,
6. En vous aidant de la documentation technique et du web, donnez des exemples de tâches réalisables par ce robot FANUC.

TD d'Introduction à la Robotique n°2 : Modélisation du robot-plan 2R

On se propose de modéliser le robot à deux degrés de liberté en rotation (2R) illustré sur la figure ci-dessous où l'on note θ_1 et θ_2 les variables articulaires et \mathbf{P} le point terminal du robot de composantes P_x , P_y dans le repère de base (O_0 , X_0 , Y_0).



1. Dire ce qu'est, dans ce cas, l'espace articulaire du robot et l'espace de la tâche,
2. Déterminer à l'aide d'une lecture géométrique de la figure les expressions de P_x , P_y en fonction des variables articulaires θ_1 et θ_2 ,
3. Poser le problème inverse permettant de résoudre θ_1 et θ_2 en fonction des positions Cartésiennes P_x , P_y ,
4. Dire dans quel espace est tracée la ligne droite représentée sur la figure et comment, selon vous, d'après ce qui a été fait précédemment, l'on peut faire réaliser cette ligne droite par le robot. Notre système nerveux central fait-il de même ?
5. Illustrer la notion de coude haut/coude bas sur ce robot. Cette possibilité de choix entre coude haut et coude bas existe-t-elle dans le cas du membre supérieur humain ? Quel mouvement propre au bras humain permet-il de réaliser un mouvement offrant cette possibilité de se déplacer avec un coude haut ou un coude bas ?

Robotique médicale et d'accompagnement (5h CM et 5h TD) : L'objectif du cours consiste à introduire la robotique médicale en soulignant à la fois les besoins de technologie en médecine pour soulager l'hôpital, voire attirer les jeunes médecins et personnels soignants, ainsi que les réussites commerciales dans les domaines de la robotique chirurgicale, de rééducation et d'accompagnement. A la différence du cours précédent, les modèles physico-mathématiques seront limités à quelques équations très simples proposées en TD ; son objectif sera également d'introduire les différents dispositifs techniques qui seront proposés pour la réalisation du projet étudiant.

CM :

1. Place de la robotique médicale à l'hôpital et dans les EPHAD,
2. Le robot chirurgical comme dispositif robotique directement inspiré de la robotique industrielle,
3. Définition de la robotique de rééducation et de son domaine d'application,
4. Le rôle de l'apprentissage dans la récupération motrice et comment le robot peut favoriser cette récupération,
5. Le concept de robot-compagnon et son application à la réassurance du sujet âgé ou handicapé ainsi qu'au rétablissement d'une communication entre soignant et patient.

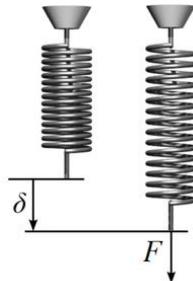
TD :

1. Justification de la rigidité en robotique chirurgicale : Cas du robot chirurgical *daVinci*,
2. Les trois modes fondamentaux de fonctionnement des robots de rééducation : Cas du robot *REAplan*,
3. Robots compagnons : Du robot anthropomorphe NAO au robot-phoque d'accompagnement PARO,
4. Démonstration des robots *REAplan* et *ArmeoSpring* de la salle robotique du CHU de Toulouse-Purpan.

Nous donnons ci-dessous une première version des trois TDs envisagés qui précèderaient la démonstration des robots du CHU-Purpan faite en demi-groupes, ou devant tout le groupe, selon le nombre d'inscrits au certificat. Cette démonstration sera menée à la fois par les enseignants de robotique et de physiologie.

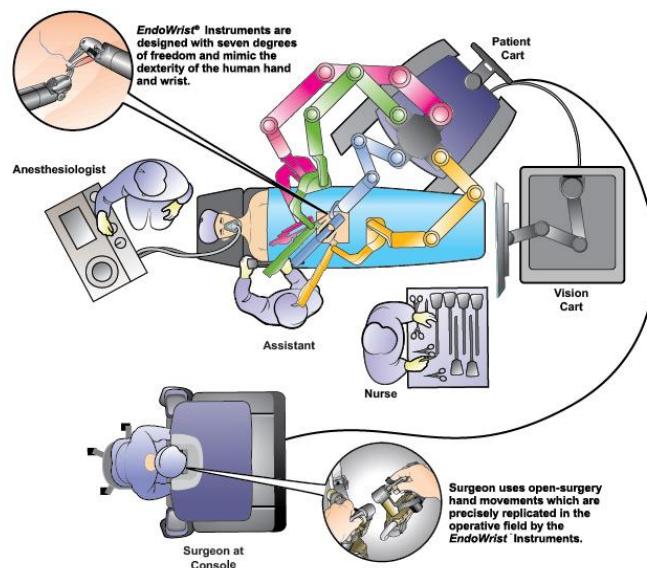
TD de Robotique Médicale n°1 : Justification de la rigidité des robots chirurgicaux – Cas du robot daVinci.

1. On rappelle le concept de raideur d'un ressort défini comme le rapport entre la force F nécessaire à écarter le ressort de sa position d'équilibre sur la distance d'écartement δ .



En vous aidant du web, dire à quoi correspond ce que l'on appelle la raideur de nos articulations humaines et, par comparaison, ce que signifie la raideur des articulations d'un bras-robot comme celle du robot FANUC considéré dans le premier TD d'Introduction à la robotique. Quels sont les avantages d'une grande raideur des articulations d'un robot et ses inconvénients ?

2. Toujours en vous aidant du web, tenter d'expliquer le lien que l'on peut faire entre ce concept général de raideur et ce qu'on appelle rigidité d'un corps mécanique. Quel est l'avantage de disposer pour un robot de corps mécaniques rigides associés à des articulations très raides. Ces deux propriétés combinées contribuent-elles à rendre le robot dangereux ?
3. On donne ci-dessous le schéma fonctionnel du robot daVinci. On a vu en cours que ce robot était contrôlé en télé-opération par l'intermédiaire de ce qu'on appelle retour d'effort. Expliquer en termes simples pourquoi ce retour d'effort, pour être efficace, en lien avec le geste du chirurgien, a besoin à la fois d'une grande rigidité des corps de la structure et d'une grande raideur articulaire.



5. La prostatectomie est une chirurgie courante pour traiter le cancer de la prostate. En vous aidant de documents de presse, et de ce qui a été vu en cours, dire pourquoi le robot daVinci est une aide pour le chirurgien mais aussi pourquoi un risque d'accident demeure.

TD de Robotique Médicale n°2 : Mise en œuvre des robots de rééducation motrice – Cas du robot REAplan

On donne en Fig. 1.a une photo d'un robot Cartésien du marché et en Fig. 1.b une vue générale du robot REAplan.



Fig. 1. Comparaison des structures cinématiques d'un robot industriel Cartésien (a) et (b) du robot REAplan.

1. En comparant ces deux schémas de robot, pourriez-vous dire en quoi ces deux structures cinématiques sont semblables et en quoi elles sont différentes,
2. Quelle différence, en termes d'espace atteignable, peut-on établir entre la structure du robot *REAplan*, dite PP où P signifie prismatique, et la structure 2R vue lors des TDs du cours 'Introduction à la Robotique' ?
3. Le robot *REAplan* est muni d'un capteur de force Cartésien en X et Y à son extrémité, côté patient, ce qui permet de connaître à tout instant la force que la main du patient exerce sur l'extrémité du robot. Cette connaissance de la force permet de distinguer trois modes de fonctionnement du robot, donnés en annexe de ce document, et que l'on peut résumer ainsi :
 - Un **mode actif** dans lequel le patient peut bouger librement sa main dans l'espace de travail du robot sans résistance du robot,
 - Un **mode passif** qui impose au patient de suivre une trajectoire prescrite par le contrôleur du robot,
 - Un **mode actif aidé** dans lequel les mouvements de la main du patient vers un but ou le long d'une trajectoire imposée sont "aidés" par le robot.

Discuter par petits groupes, mêlant si possible élèves en sciences technologiques, médicales, psychologie et droit, les fonctionnalités de ces trois modes et quel peut être leur intérêt pour la rééducation d'un patient ayant subi un AVC; vous chercherez également sur le web d'autres exemples de robots de rééducation motrice actifs – par opposition à aux robots purement passifs – et vous essaierez de préciser si ces trois modes sont génériques dans la robotique de rééducation motrice ou s'ils sont une invention propre à la société Axinesis ayant conçu le *REAplan*. Chaque groupe exposera ensuite une synthèse de sa réflexion aux autres groupes.

TD de Robotique Médicale n°3 : Robots compagnons – Du robot anthropomorphe NAO au robot-phoque PARO

1. Nous donnons en Fig. 1.a une photographie du robot *AIBO* et en Fig. 1.b une photographie du robot *NAO* : le premier, conçu et commercialisé par la société japonaise Sony, lancé en 1998, abandonné en 2006 puis relancé en 2018 et le second, conçu et commercialisé par la société française Aldebran voit sa production menacée depuis la mise en liquidation judiciaire de la société Aldebran décidée en Juin 2025.

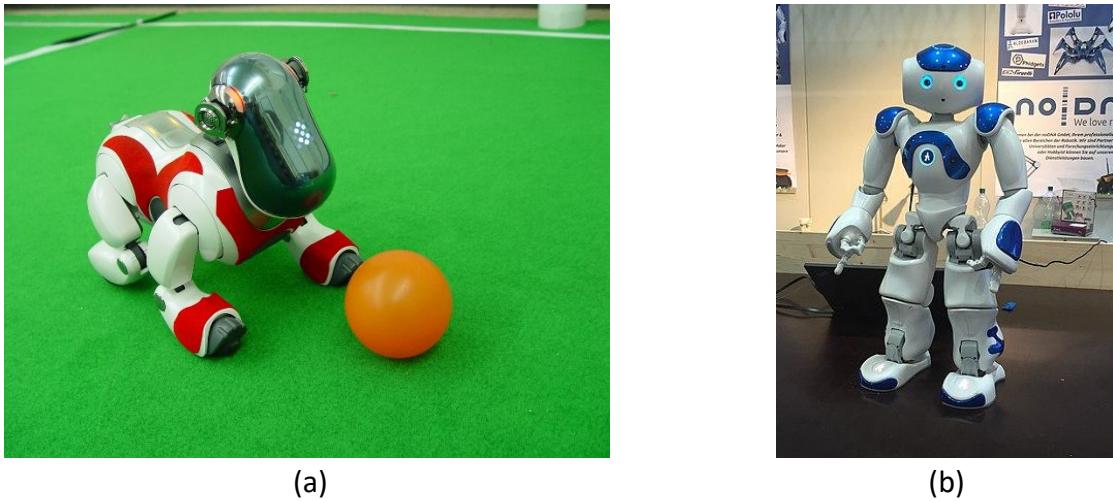


Fig. 1. Deux exemples de robots compagnons à pattes : (a) Le robot *AIBO* dans sa version des années 2000, (b) Le robot *NAO* dans sa version actuelle.

La stabilité de ces deux robots dépend de leur base de sustentation (Fig. 2).

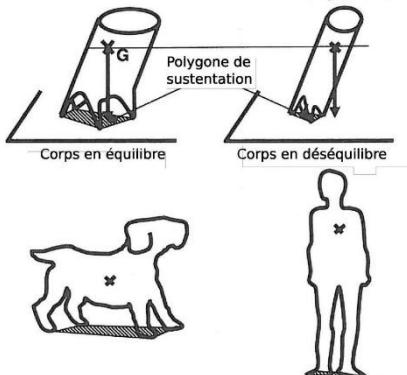


Fig. 2. Comparaison des conditions d'équilibre stable entre un animal à 4 pattes et un humain.

Expliquer à partir de la Fig. 2 les concepts de base de sustentation et de ligne de gravité, et dire en quoi la marche des robots à pattes diffère de l'avancée d'une voiture autonome.

2. Que se passe-t-il si la ligne de gravité sort de la base de sustentation. Avec quelle notion fondamentale de la mécanique vue au lycée peut-on modéliser simplement ce phénomène ? Expliquer pourquoi le robot *NAO* a plus de risque de chuter que le robot *AIBO*.
3. Que se passe-t-il si l'un de ces robots à pattes chute ? Trouvez de possibles illustrations sur le web.
4. Trouver des raisons physiologiques qui justifient la grande stabilité de la marche humaine du sujet en bonne santé et justifier l'usage d'une canne pour prévenir les chutes du sujet âgé.

5. En déduire des raisons techniques qui peuvent conduire à privilégier des robots-compagnons sans pattes comme le robot-phoque *PARO*, présenté Fig.3.



Fig. 3. Le robot-phoque *PARO* en interaction avec un patient (L. Dasinières, "Le robot phoque attachant qui fait du bien aux malades d'Alzheimer depuis dix ans", *Heidi.News*, 2021).

6. A partir du site officiel français (<https://www.phoque-paro.fr/phoque-paro/>) décrire les degrés de liberté du robot-phoque *PARO*, ses actionneurs, ses capteurs et ses fonctionnalités.
7. Présenter les avantages et les inconvénients de ce robot-phoque compagnons en vous aidant d'articles du web comme l'article ci-dessous, tiré de *Géronscopie pour les décideurs en gérontologie*, Mai 2016). Peut-on parler, selon vous, d'une évolution dans l'acceptation des robots compagnons ?

Technologie au service du soin

Le robot phoque Paro est-il vraiment efficace et utile ?

Paro est un robot phoque d'origine japonaise utilisé par les soignants en tant qu'outil socio-pédagogique ou thérapeutique pour les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer.

Avec près de 3 000 robots vendus dans le monde, Paro est désormais le robot le plus connu dans les établissements de soins et les maisons de retraite. Il est également à la 9^e génération. En France, il est encore peu répandu, mais des études soulignent ses effets bénéfiques auprès des personnes âgées démentes.

Un bouchon non agressif, tête arrondie, mouvements lents et de faible amplitude. Sa fourrure est bactéricide et 7 petits moteurs lui permettent de bouger la tête, cligner des yeux, remuer la queue et actionner ses deux nageoires latérales. Robuste, équipé de 12 capteurs et de 3 microphones, il peut interagir avec les personnes grâce à un logiciel d'intelligence artificielle qui permet d'adapter ses mouvements et l'intonation du robot aux stimulations émanant des personnes âgées qui le touchent ou lui parlent.

D'un poids de 2,5 kg et mesurant 57 cm,

Utilisé en groupe dans un atelier d'animation ou individuellement pour calmer les personnes anxieuses, le robot Paro contribue à une amélioration de l'humeur des personnes atteintes par la maladie d'Alzheimer.

Évaluation en EHPAD

Le robot Paro a été évalué par une équipe médicale de Suresnes (92) composée de la direction médicale de Domus et de l'équipe de l'Hôpital Azur à Suresnes et l'EHPAD Esterel à Colombes. Il a été testé en animation de groupe et en thérapie individuelle. L'étude a cherché à évaluer si les effets positifs du robot étaient dus à son aspect extérieur ou à sa capacité à régir les comportements des malades c'est-à-dire en fonction de l'opportunité de sa technologie.

Fiche technique:

Coût du robot: 5 686 €^{**}, comprenant une présentation du robot dans l'établissement.

Durée de vie de 7 ans

Fonctionne sur batterie rechargeable

Fourrure traitée aux ions d'argent, bactéricide et fongicide

Kit de nettoyage fourni

* Le robot a été présenté aux 35^e journées de la SFGG en octobre 2015.

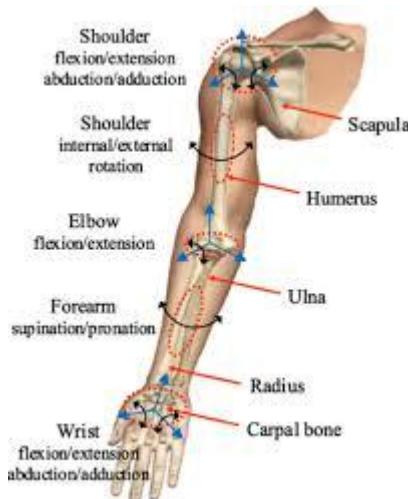
Physiologie (5h CM et 5h TD) : Ce cours, qui était déjà prévu dans le projet de l'an passé, serait sous la supervision d'Emmeline Montané, Médecin en rééducation physique au CHU de Purpan. Le but de l'enseignement est d'apporter les connaissances physiologiques nécessaires à la compréhension des bienfaits que le robot peut apporter au patient en rééducation motrice, ou en accompagnement.

CM :

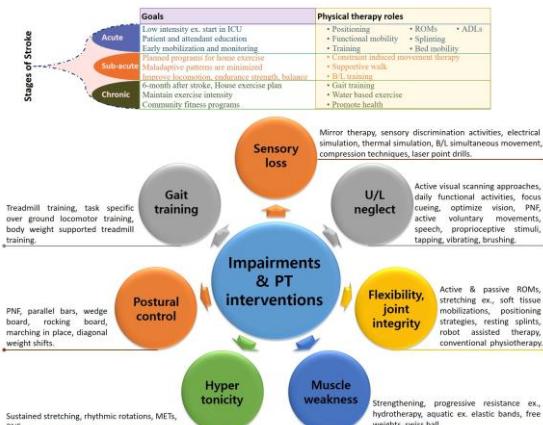
1. Conditions physiologiques d'utilisation d'un robot médical, cas de la robotique de rééducation,
2. Physiologie articulaire en lien avec la robotique de rééducation des membres inférieurs et supérieurs,
3. Aspects neurologiques dans les processus de rééducation motrice,
4. Gériatrie et robotique,
5. Sécurité et bien-être du patient lors de l'interaction avec le robot.

TD : Ceux-ci sont à monter ; l'idée de base est de les associer aux deux robots présents dans la salle robotique du CHU-Purpan, le robot *REA-plan* et le robot *Armeo-Spring*, en opposant le caractère actif du premier au caractère actif du second.

1. Modélisation cinématique du membre supérieur et justification de l'intérêt d'une rééducation motrice à l'aide du robot passif *ArmeoSpring*,
2. Analyse des différentes méthodes de rééducation post-AVC, et justification de l'intérêt d'une rééducation motrice à l'aide du robot actif *REA-plan*.



Tiré de 'Control Method of Upper Limb Rehabilitation Exoskeleton for Better Assistance: A Comprehensive Review', J. of Field Robotics, 2024.



Tiré de 'A Comprehensive Review of Physical Therapy Interventions for Stroke Rehabilitation: Impairment-Based Approaches and Functional Goals', Brain Sciences, 2023.

Informatique (5h CM et 5h TD) : Ce cours, qu'on inclurait dans ce nouveau projet, serait sous la supervision de David Panzoli, professeur à l'INU-Champollion, à Albi.

Il s'agit là d'un enseignement qui n'était pas présent dans le projet soumis en 2024 et dont l'objectif serait d'apporter des éléments de connaissance dans l'usage de la réalité virtuelle et des 'serious games' qui sont l'interface principale entre le patient et le robot comme dans le cas des robots *REApalan* et *ArmeoSpring*.

CM :

1. Les 'Serious Games' et les applications "gamifiées" pour la rééducation,
2. Les environnements immersifs et la Réalité Virtuelle en santé,
3. Cadres conceptuels et théories de l'immersion et de la Réalité Virtuelle Incarnée.

TD : Ceux-ci sont à monter ; une première proposition est la suivante :

1. Analyse du Serious Game "Voracy Fish" pour la rééducation fonctionnelle du membre supérieur : comment il est programmé et en quoi il se distingue des exercices proposés par le contrôleur du REApalan,
2. Effet Proteus (modification du comportement d'un individu plongé dans un monde virtuel) appliqué à la rééducation fonctionnelle.



Tiré de 'Exercising with a six pack in virtual reality: Examining the proteus effect of avatar body shape and sex on self-efficacy for core-muscle exercise, self-concept of body shape, and actual physical activity', *Frontiers in Psychology*, 2021.

Psychologie (5h CM et 5h TD) : Ce cours, déjà au programme l'an passé, serait fait, cette année, sous la supervision de Stéphanie Burguière, psychologue libérale, avec la collaboration des enseignants de robotique et la collaboration du département de psychologie cognitive de l'Université Jean-Jaurès.

CM :

1. Résistance au changement en matière de technologie,
2. Acceptation du robot par les personnels soignants et les patients,
3. Dimension affective de la relation à la machine.

TD : Ceux-ci sont à monter ; une première proposition est la suivante :

1. Etude de cas de la relation patient/robot,
2. Peut-on aimer un robot ? La question du transfert affectif sur un robot-compagnon, aspects psychologiques et éthiques) : Cas du robot PARO.



Droit (5h CM et 5h TD) : Ce cours, qu'on inclurait dans ce nouveau dossier, serait sous la supervision d'Alexandra Mendoza-Caminade, professeure à l'Université Toulouse-Capitole.

CM :

1. Responsabilité juridique en cas d'action dommageable d'un robot,
2. Données personnelles du patient et usage du robot.

TD : Ceux-ci sont à monter ; l'idée de base est de sensibiliser les étudiants aux aspects juridiques liés aux risques d'utilisation des robots à l'hôpital en distinguant les risques bien supérieurs lors d'une intervention chirurgicale avec un robot de ceux liés à l'usage d'un robot de rééducation et, d'autre part, en mettant en valeur la question des données personnelles enregistrées sur le contrôleur du robot pour analyser, par exemple, la progression du patient lors de ses séances de rééducation en lien avec son profil médical.

Annexe 3. Projets Tutorés

L'an passé, nous avions proposé d'adosser l'enseignement de cours et TDs de robotique à une série de travaux pratiques qui était différenciée selon que l'étudiant vienne des sciences de l'ingénieur ou des sciences médicales. Cette approche a été critiquée au nom de l'interdisciplinarité du certificat. Dans la version de cette année, nous avons remplacé les travaux pratiques par des projets tutorés qui seraient choisis selon la sensibilité des participants mais *a priori* accessibles à l'ensemble du public visé, qu'il soit rattaché aux sciences de l'ingénieur, aux sciences médicales, aux sciences humaines ou au droit. Ces projets, dont on peut imaginer qu'ils se feraient par groupes de 3 à 5 étudiants, selon le nombre d'étudiants de la promotion, utiliseraient les moyens techniques suivants :

- Une salle de robotique du LAAS, installée dans les locaux de l'INSA de Toulouse qui abrite un prototype de robot de rééducation plan, sur le modèle de celui du *REAplan* du CHU-Purpan, actionné par des muscles artificiels, et sur lequel on peut envisager des développements informatiques simples (Fig. 1.c),
- La salle robotique du CHU-Purpan de Toulouse qui abrite, notamment, les deux robots commerciaux de rééducation *REAplan* et *ArmeoSpring* (Figs. 1.a et 1.b),
- Un robot d'accompagnement *PARO* dont l'achat est demandé dans le cadre du dossier ROBMED (Fig. 1.d), et un casque de réalité virtuelle dont l'achat est également demandé.

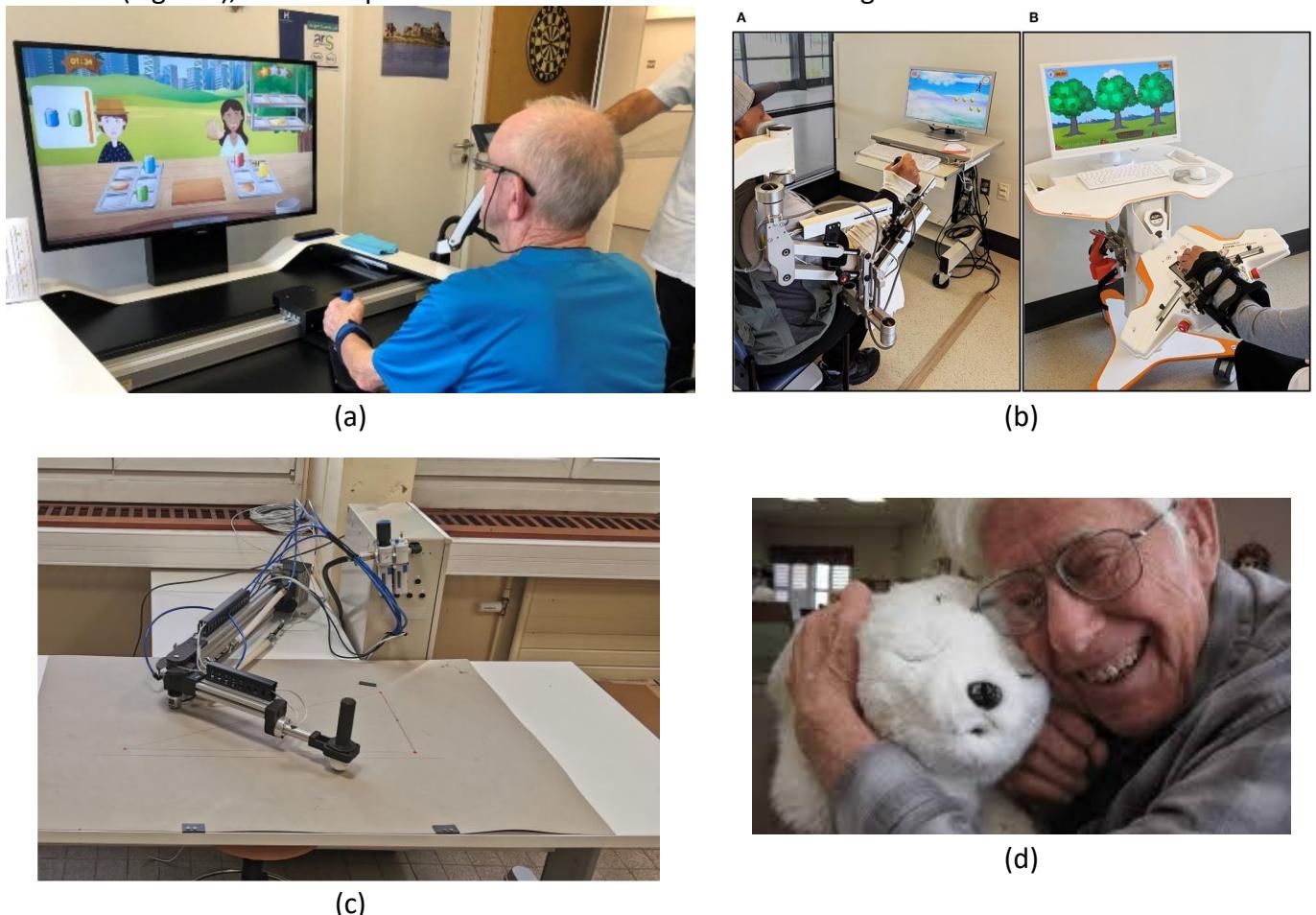


Figure 1. Robots envisagés dans le cadre de la formation ROBMED : (a) Robot *REAplan* (CHU-Purpan), (b) Robot *ArmeoSpring* (CHU-Purpan), (c) Prototype de robot de rééducation du LAAS (salle robotique du Département de Génie Electrique-INSA), (d) Robot *PARO* (achat demandé).

Il est important de noter que le jury de l'appel à projets TIRIS/Minor est sensible au fait qu'il soit bien expliqué comment sera gérée la maintenance des plates-formes techniques. **C'est pourquoi, M. Mathias Attims, ingénieur dans une start-up toulousaine, aurait la charge du développement et de la maintenance de la plate-forme technique du LAAS tout au long des 5 années de test du projet ROBMED.**

La nouveauté de notre démarche, par rapport au dossier de l'an passé, est double :

- Tout en considérant que chaque projet peut être choisi par l'ensemble des étudiants, on précisera, pour chaque projet, sa dominante disciplinaire. Nous proposons trois dominantes : une dominante clinique au sens à la fois médical et psychologique, une dominante ingénierie et une dominante 'droit et éthique'. L'idée demeure que ces projets restent interdisciplinaires c'est-à-dire, qu'au-delà des techniques qu'ils privilégient, il est attendu que toutes les composantes du certificat soient prises en considération,
- Sans demander, de la part des étudiants, un état de l'art pour chaque projet choisi, il serait demandé de situer la manière dont est mené le projet par rapport à d'autres études existantes, professionnelles ou académiques.

Nous donnons ci-dessous une première liste de projets envisageables – un même projet pourrait éventuellement être traité par plusieurs groupes d'étudiants simultanément :

- **Mise en place d'un protocole de rééducation motrice pour un cas clinique-type proposé par le CHU-Purpan (dominante clinique).** Il s'agirait de définir quel serait le robot le plus adapté, voir s'il faut faire intervenir plusieurs robots, choisir les exercices à faire, établir les conditions de mise en sécurité du patient, la manière dont on prendrait en compte ses éventuelles réticences, la manière dont on rendrait compte de ses progrès,
- **Mise en œuvre du robot-phoque PARO pour l'accompagnement d'un sujet âgé dépendant en maison de retraite ou en EPHAD (dominante clinique).** Il s'agirait, en se basant sur des études existantes, de définir ce que serait la mise en œuvre en EPHAD du robot-phoque *PARO* auprès de résidents dont on suppose qu'ils sont à même de comprendre les fonctionnalités du robot. Ce projet, accompagné par les psychologues de l'équipe, pourrait conduire à un premier test d'intégration du robot *PARO* dans une maison de retraite ou un EPHAD de la région, avec pour finalité d'analyser comment cette technologie robotique est accueillie par les patients et le personnel ; les questions d'éthique et de droit seraient également prises en considération,
- **Conception d'un 'serious game' pour patients post-AVC sur notre prototype de robot de rééducation du LAAS (dominante ingénierie).** Ce projet est clairement à dominante informatique mais l'idée, dans le cadre de ce certificat, serait de concevoir un jeu tenant compte de certains aspects cliniques qui seraient définis conjointement par le CHU et les enseignants de psychologie. Il s'agirait, dans un premier temps, de concevoir un jeu original en s'inspirant des jeux qui auront été vus lors de l'usage du robot *REApian*, puis de proposer un programme simple en langage Python – choisi car enseigné dès le lycée ; finalement, en fonction de l'avancée du projet, le programme pourrait être installé sur notre prototype au LAAS,
- **Mise en œuvre d'un casque de réalité virtuelle pour la rééducation motrice (dominante ingénierie).** Dans le cas du robot *REApian* ou de l'*ArmeoSpring*, le patient doit déplacer son bras pour

réaliser l'exercice qui lui est proposé sur l'écran de l'ordinateur de contrôle. Dans le cadre de ce projet, il s'agirait d'analyser comment la réalité virtuelle peut compléter ce mode de rééducation motrice, en immergeant le sujet dans l'exercice de mouvement sans qu'il voie son bras réel bouger mais un bras virtuel. Il est prévu, dans le dossier ROBMED, d'acheter un casque de réalité virtuel. Le travail demandé mêlerait une analyse clinique de cet outil (acceptation par le patient, mise en sécurité du patient, retour d'expériences disponibles par ailleurs, etc.) avec la programmation d'un exercice simple de mouvement éventuellement interfacé avec le prototype de robot du LAAS.

- **Définition des conditions d'utilisation d'un robot d'accompagnement de type PARO dans un établissement spécialisé pour patients en démence ou pré-démence sénile (dominante éthique et droit).** Le recours à un robot auprès de patients peu à même de comprendre les raisons d'utilisation du robot pour les accompagner dans leur vie quotidienne pose des questions à la fois éthiques et de droit : dans le cas du robot-phoque PARO, le patient a-t-il conscience que PARO est une peluche robotisée ou le prend-t-il pour un être vivant ? Dans ce dernier cas, cette situation est-elle acceptable sur un plan éthique comme de droit ? Comment, de façon générale, définir les conditions d'usage d'un tel robot auprès de ces patients sans risquer de donner l'impression qu'ils perdent leur nature humaine au contact du robot ? Ce projet est naturellement à dominante 'éthique et droit' mais il nécessite de comprendre aussi les différents modes d'utilisation du robot pour préciser son protocole d'usage en fonction des moments de lucidité du patient.

Il est clair, à la lecture de ces descriptifs succincts, qu'avant de pouvoir être proposés aux étudiants, ces projets doivent être préalablement travaillés par l'équipe du dossier ROBMED. C'est pour cette raison, que nous demandons, dans le cadre de ce dossier, une période de préparation de l'ensemble des enseignements proposés. Sachant que les résultats à l'appel TIRIS/Minor seraient annoncés fin janvier 2026, on proposerait un démarrage du projet au premier septembre 2026 ce qui nous laisserait environ 6 mois pour monter cours, TDs et projets tutorés.

VADEMECUM

1 Deux volets à cet Appel

Votre Minor Program pourra aborder une question de société, d'actualité et, de manière plus générale, contribuera à acquérir des compétences pour imaginer les métiers de demain

- Ouvert : Sans restriction de thématique
- Fléché : Domaine complémentaire d'un Minor Program existant

Votre Minor Program complètera l'offre de formation déjà abordée par d'autres Minor Programs, autour des 2 thématiques suivantes :

- Habitat et Transition écologique (1er Bouquet de Minor Programs : GEPABA, APIM, Cité et Climat Urbain)
- Transition Écologique, Ressources et Société (2ème Bouquet de Minor Programs : TERA, SEEDS, MODET, LTRI)

2 Porteur du projet

Un seul référent. Cette personne doit être titulaire de l'un des établissements partenaires dans TIRIS et en charge ou ayant été en charge d'enseignement.

À l'issue de la procédure de sélection, le projet sera porté par un des établissements partenaires. Le lien vers les autres établissements partenaires devra être assuré par l'intermédiaire du porteur ou les personnes impliquées dans le projet.

3 Fonction

Enseignant, enseignant-chercheur, chercheur. La personne ne peut être personnel administratif ni contractuelle.

4 Personne(s) impliquées dans le projet

Bien indiquer le nom des personnes qui jouent un rôle dans le projet. Au moins une personne par établissement partenaire. Des personnels non universitaires (professionnels) peuvent être inclus.

À titre informatif, ce dossier sera transféré aux composantes et structures concernées par les VP CFVU ou représentants de CFVU de chaque établissement partenaire où un membre de l'équipe pédagogique est rattaché, et également dans l'ensemble des CFVU des établissements où des étudiants seront potentiellement concernés par le module de formation

5 Discipline

Choisir un Groupe de disciplines CNU dans la liste déroulante

6 Type de certificat

Ne choisir qu'un seul type de certificat / Le choix du type de certificat doit être cohérent avec le public ciblé et les objectifs pédagogiques¹⁰

Définition des certificats :

- Des certificats d'ouverture accessibles à tous (Licence, Master et Doctorat) en complément de diplôme sur plusieurs établissements du site. Le nombre minimum d'étudiants visés par an en mode totalement opérationnel est 200.
- Des certificats de renforcement : principalement au niveau Licence, et sur plusieurs établissements du site, pour les étudiants qui ne s'orientent pas vers une poursuite en Master, afin de favoriser leur insertion dans un secteur professionnel clairement identifié. Le nombre minimum d'étudiants visés par an en mode totalement opérationnel est 100.
- Des certificats ciblés construits comme un ensemble progressif de modules certifiants s'adressant à des étudiants en Master ou Doctorat à visée professionnalisante (y compris recherche) sur plusieurs

établissements du site. Le nombre minimum d'étudiants visés par an en mode totalement opérationnel est 30.

7 Durée

Le financement dans le cadre de l'AAP 2024 ne peut excéder 5 ans après son démarrage. La mise en place opérationnelle devra se faire entre le 01/09/2025 et au plus tard le 01/09/2026.

8 Montant

L'enveloppe globale ne dépassera pas 50 000 € TTC Toutefois, en fonction de certains éléments explicitement exposés dans le dossier et argumentés, ce montant pourra être révisé

9 Mots-clés

Ajouter 5 mots-clés maximum qui concernent le contenu pour qu'un étudiant identifie rapidement le type de certificat présenté. Les objectifs de la formation apparaîtront dans le résumé court.

10 Objectifs pédagogiques

Les objectifs pédagogiques doivent intégrer l'interdisciplinarité en tenant compte des formations initiales des étudiants.

Il est rappelé que le MP équivaut à 3 ECTS, c'est-à-dire à 80 heures de travail par étudiant (+/- 10h) comprenant une estimation du travail individuel et/ou en autonomie.

Le projet doit intégrer un des trois piliers thématiques de TIRIS en précisant si possible le(s) sous-pilier(s)(<https://www.univ-toulouse.fr/tiris-transitions-et-interdisciplinarite/3-piliers-thematiques-de-tiris>):

- Santé-bien être : comprendre et favoriser la vie en bonne santé et le bien-être.
- Changement et impact sociétaux : appréhender les changements globaux et leurs impacts sur les sociétés.
- Transitions durables : accélérer les transitions durables : mobilité, énergie, ressources et mutations industrielles.

Des objectifs bien formulés facilitent l'évaluation et la progression des apprenants :

- Un objectif pédagogique précise ce que l'apprenant saura faire à la fin de la formation.
- Il se distingue de l'objectif de formation, plus global et moins opérationnel.
- Un bon objectif est SMART : Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réaliste, Temporellement défini.
- Il contient un verbe d'action et suit la méthode ABC (Audience, Behavior, Condition).

11 Contenu

Cette partie est à destination des évaluateurs afin d'avoir d'une vue plus précise du contenu de la formation. Il est attendu une explicitation du déroulé de la formation en mettant en exergue le maillage de l'interdisciplinarité.

12 Modalités pédagogiques

- Les modalités pédagogiques détaillent les conditions dans lesquelles les étudiants vont travailler. Elles comprennent par exemple le type d'enseignement, les volumes horaires d'environ 80h de travail étudiant — +/- 10h — (pouvant correspondre à du face-à-face en présentiel ou distanciel synchrone ; du temps de travail organisé (distanciel asynchrone) tel que des capsules à visionner ou des exercices à faire chez soi ; des révisions ; de l'évaluation), le nombre/taille des groupes, etc.
- En complément des modalités pédagogiques : ajouter en annexes tout document jugé pertinent : devis, lettres de soutien d'une formation existante, ou d'engagement (ex pour un projet d'aménagement

d'une salle : plan de la salle et configurations envisagées ; mobiliers et matériels pédagogiques) ; schémas etc. Le budget de toute demande à cet AAP est inclus dans le montant total.

¹³ Programme de formation

Le programme de la formation sera affiché à destination du public étudiant, si le projet est retenu. Il doit être explicite et attractif pour les étudiants.

¹⁴ Par rapport à l'offre de formation existante

Pour rappel, ces certificats n'entrent pas dans les diplômes existants.

Expliquer le lien de cette formation complémentaire ou en rupture par rapport aux formations existantes du site de la COMUE.

¹⁵ Publics cibles

Se référer au commentaire sur les certificats pour indiquer le nombre d'étudiants envisagés. Par ailleurs, pour le niveau Licence, il sera précisé L1, L2 ou L3.

¹⁶ Déploiement

Le tableau sert à rendre compte de comment cette formation se déploiera au cours du temps et dans le périmètre de la COMUE.

¹⁷ Accompagnement d'IP demandé

Cette question doit être en lien avec le dispositif envisagé, se rapprocher des ingénieur·e·s pédagogiques TIRIS pour veiller à cette cohérence.

¹⁸ Pérennisation

L'idée des Minor Programs étant d'inclure ces certificats dans les futures formations de la COMUE de Toulouse, comment envisagez-vous la suite de cette formation ?

¹⁹ Budget prévisionnel

Rubrique en cours de mise à jour : des précisions seront apportées très prochainement afin de vous guider dans l'établissement du budget prévisionnel de votre projet (notamment concernant la prise en charge des déplacements des étudiants)

Détailler les postes de dépenses et les montants correspondants sollicités dans le cadre de cet appel. Répartir les dépenses relatives à l'action par catégorie de dépenses puis par année.

Dépenses d'heures d'enseignement :

- Le coût moyen HCC / Vacations d'enseignement est fixé à 55€/h EqTD coût chargé marginal (pour le montage du budget prévisionnel)
- Les heures effectuées par des enseignants titulaires des Établissements partenaires de TIRIS sont considérées en heures complémentaires EqTD (rapprochez-vous de votre Établissement pour cette autorisation) - pas dans le service statutaire - et doivent être indiquées dans ce budget.
- Reporter dans ce budget également les heures des intervenants extérieurs
- Les heures pour le portage du projet sont plafonnées à 7h/an et sont à faire apparaître dans ce budget.

Toute vacation d'enseignement doit être déclarée au préalable dans l'Établissement du porteur du projet et éventuellement faire l'objet d'une validation devant une commission.

(Exemple : un conférencier doit être déclaré comme chargé de cours)

Dépenses de prestations :

Pour toute dépense liée à une prestation de service : un devis sera obligatoirement joint au dossier de candidature (exemple : designer, traducteur...)

Dépenses de matériels :

Toutes les dépenses de matériels doivent être pensées en partenariat entre TIRIS et l'Établissement, notamment pour ce qui concerne l'amortissement.

Il appartient au porteur du projet de se rapprocher des services financiers de la COMUE et de son Établissement afin d'argumenter le besoin.

Les dépenses suivantes ne sont pas éligibles :

- Les frais de bouche
- Les frais de déplacement et d'hébergement des intervenants
- Les frais de réception

Des dépenses non éligibles décrites ci-dessus qui conditionneraient le déroulement du projet peuvent être explicitées en annexe pour éclairer les évaluateurs sur la pertinence de déroger aux conditions du budget.

Joindre une annexe explicative.

La période d'éligibilité des dépenses ne pourra pas aller au-delà des 5 ans à compter du démarrage de la formation.

20 Annexes

Par exemple, vous pouvez joindre les annexes suivantes à votre dossier :

- Lettre de soutien de Département, UFR, formation existante
- Lettre d'engagement d'un partenaire extra universitaire
- Exemple d'une leçon, d'évaluation envisagée
- Un devis de matériel ; etc.