



## Intitulé de l'offre de stage

Utilisation du contrôle optimal pour l'étude de l'observance d'un traitement contre le cancer du sein

<b>Stagiaire en</b>	Mathématiques appliquées, contrôle optimal
<b>Affectation</b>	Équipe commune CRCT/IIRIT
<b>Durée</b>	5 à 6 mois
<b>Rémunération</b>	environ 600 € net mensuel
<b>Date de la publication</b>	15/11/2022
<b>Date d'embauche prévue</b>	mars / avril 2023 suivant disponibilités
<b>Lieu</b>	CRCT, 2 Avenue Hubert Curien – 31100 Toulouse

### Le Centre de Recherche en Cancérologie de Toulouse

Le CRCT est une unité de recherche conjointe entre l'Inserm et l'Université Toulouse III Paul Sabatier. Au cœur de l'Oncopole de Toulouse, le CRCT, avec tous ses partenaires (institutionnels, universitaires, cliniques, industriels, caritatifs...), stimule l'innovation en termes de recherche et d'enseignement dans la lutte contre le cancer. Le CRCT conduit une approche intégrée entre la recherche, les soins et l'enseignement, dans une logique transversale et multidisciplinaire.

### L'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse

L'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IIRIT), une des plus imposantes Unité Mixte de Recherche au niveau national, est l'un des piliers de la recherche en Occitanie avec ses 700 membres, permanents et non-permanents. De par son caractère multi-tutelle (CNRS, Universités toulousaines), son impact scientifique et ses interactions avec les autres domaines, le laboratoire constitue une des forces structurantes du paysage de l'informatique et de ses applications dans le monde du numérique, tant au niveau régional que national.

## L'équipe

L'informatique et l'intelligence artificielle sont appelés à prendre une place croissante dans le monde de la recherche médicale, et en particulier dans le monde de la recherche contre le cancer. L'équipe commune IRIT/CRCT, co-localisée sur le site de l'Oncopole de Toulouse, a pour but de faire travailler ensemble et sur le même site chercheurs en informatique, chercheurs dans le domaine du cancer et médecins. Elle peut s'appuyer sur le plateau technique du CRCT (analyses biologiques, séquençages génomique, . . .) et sur les moyens de calcul de la région Occitanie ([CALMIP](#)).

## Objet du stage

Dans le cadre du traitement contre la récurrence du cancer du sein, les patientes doivent prendre un traitement tous les jours pendant plusieurs années. Afin que ce traitement soit efficace, il faut que les concentrations d'un métabolite formé au niveau du foie à partir de la molécule prise par voie orale restent dans un intervalle fixé. En pratique il peut y avoir deux raisons pour lesquelles les concentrations sont trop faibles. D'une part, la patiente ne prend pas le traitement autant qu'elle devrait : on parle de faible observance. D'autre part elle produit ce métabolite en quantité insuffisante du fait de capacités métaboliques diminuées. Bien évidemment la conduite médicale à tenir ne sera pas la même suivant ces deux cas. Il est donc important d'avoir un indicateur fiable afin de savoir si la patiente est observante ou non. L'objectif de ce stage est de savoir si l'on peut, à partir de données de concentrations de médicaments mesurées dans le sang collectées tous les 6 mois pendant 3 ans chez près de 1000 patientes, ainsi que d'éventuelles données morphologiques, biologiques, génétiques et des traitements concomitants, déterminer si les patientes prennent correctement leur traitement ou non. Un premier stage au niveau Master 1 a montré qu'il était possible sur une patiente ayant des caractéristiques pharmacocinétiques moyennes d'utiliser le contrôle optimal pour étudier l'observance d'un traitement contre le cancer du sein. Or ces paramètres pharmacocinétiques sont très différentes d'une patiente à l'autre et déterminent les concentrations de la molécule et des métabolites. Il est donc essentiel de pouvoir intégrer cette variabilité interindividuelle dans le modèle pour qu'il puisse être applicable en pratique. L'objectif du présent stage est donc de compléter le modèle de contrôle optimal par l'ajout d'un critère permettant de prendre en compte une patiente quelconque avec ses valeurs individuelles de paramètres. Durant ce stage, le stagiaire devra donc :

- > Se familiariser avec la/les modélisations du problème ;
- > Simuler des données avec ce nouveau critère permettant de tester la méthode ;
- > Résoudre numériquement le problème et analyser les résultats ;
- > Appliquer la méthode sur les données réelles.

## Formation

École d'ingénieur, de préférence avec spécialisation en informatique ou mathématiques (en année de césure ou stage long). Master 2 informatique ou mathématiques appliquées.

## Compétences attendues

École d'ingénieur avec spécialisation en informatique ou mathématiques, M2 informatique ou mathématiques appliquées. Des connaissances en analyse numérique, équations différentielles ordinaires, voire en contrôle optimal seront appréciées.

## Modalité de candidature

- > CV à envoyer à: [tamoxifen@stages-medecine-numerique.fr](mailto:tamoxifen@stages-medecine-numerique.fr)
- > Date limite de candidature : 31/01/2023
- > Encadrants: Joseph Gergaud et Olivier Cots (IRIT), Etienne Chatelut (IUCT/CRCT), Felicien Le Louedec, Mélanie White-Koning (UPS)

Une première sélection sera effectuée sur la base des CVs reçus. Les candidats seront immédiatement informés du résultat, et ceux qui seront retenus à l'issue de la première sélection seront invités à un ou deux entretiens individuels en téléconférence avant sélection définitive.

L'ensemble des offres de stage est disponible sur <http://www.stages-medecine-numerique.fr>.