

<b>Nom – Prénom</b>	Grégory Malinowski
<b>Laboratoire de rattachement</b>	Institut Jean Lamour
<b>Intitulé du diplôme HDR</b>	Physique
<b>Titre de l'HDR</b>	<b>"Hot-electron transport and ultrafast magnetization dynamics in magnetic multilayers induced by femtosecond laser pulse excitation"</b>

### Abstract (français)

Pendant plus de deux décennies, l'avènement des impulsions laser femtosecondes a permis d'étudier et de comprendre les mécanismes physiques régissant la dynamique ultra-rapide de l'aimantation. Comprendre et contrôler la dynamique de l'aimantation à l'échelle de la femtoseconde devient essentiel à la fois au niveau fondamental mais aussi pour le développement de futures applications technologiques. Alors que l'excitation laser directe d'une couche ferromagnétique était couramment utilisée au cours des vingt dernières années, les impulsions femtosecondes d'électrons chauds induites par excitation laser et leur transport dans des multicouches magnétiques ont récemment attiré beaucoup d'attention. En effet, le remplacement des photons par des électrons chauds afin d'exciter une couche magnétique offre des informations complémentaires qui améliore notre compréhension de la dynamique de l'aimantation ultrarapide et permet d'envisager de nouvelles possibilités de manipulation de l'aimantation dans des hétérostructures magnétiques à l'échelle de temps de la femtoseconde.

Dans cette soutenance, je me concentrerai sur la génération et le transport d'électrons chauds suite à l'absorption d'une impulsion laser femtoseconde dans une multicouche magnétique. Je discuterai de leur rôle dans la perte d'aimantation ultrarapide et je montrerai que ces courants de spin ultra-rapides peuvent permettre un contrôle sub-picoseconde de l'aimantation dans les multicouches magnétiques.

### Abstract (anglais)

For more than two decades, the advent of femtosecond laser pulses allowed to study and understand the physical mechanisms governing the ultra-fast dynamics of magnetization. Understanding and controlling the magnetization dynamics on the femtosecond timescale is becoming essential both at the fundamental level but also to develop future technological applications. While direct laser excitation of a ferromagnetic layer was commonly used during the past twenty years, laser induced hot-electrons femtosecond pulses and subsequent transport in magnetic multilayers have recently attracted a lot of attention. Indeed, replacing photons by hot-electrons offers complementary information to improve our understanding of ultrafast magnetization dynamics and to provide new possibilities for manipulating the magnetization in a thin magnetic heterostructure on the femtosecond timescale.

In this defense, I will focus on the generation and transport of hot-electrons following femtosecond laser pulse excitation. I will discuss their role in the ultrafast loss of magnetization in magnetic multilayers. Moreover, I will show that these ultrafast spin currents can allow a sub-picosecond control of magnetization in magnetic multilayers.