

4 juin 2020

éditée par :
B. Cros
N. Delerue

La lettre d'information du GdR APPEL est envoyée aux membres du GdR inscrits sur la liste de diffusion. Pour vous inscrire, contacter Nicolas Delerue : delerue@lal.in2p3.fr

Rappel : Activités du GdR pendant la crise sanitaire

La direction du GdR espère que tous les membres du GdR ainsi que leurs proches sont en bonne santé. Les rencontres physiques du GdR sont bien entendu suspendues pendant la crise sanitaire. Nous allons néanmoins tenter de continuer à publier la lettre en publiant des présentations de travail de doctorants et de laboratoires. N'hésitez pas à nous suggérer des contributions pour les semaines à venir.

Recensement des jeunes chercheurs (doctorants, post-doctorants) sur les thématiques du GdR

Le recensement mené ces dernières semaines nous a permis d'identifier **13 doctorants** sur la thématique du GdR, dans 7 équipes : CELIA/IFCIA, CENBG/ENL, LLR/GALOP. LOA, LPGP/ITFIP, CEA/DAM/DIF et CEA/IRIG/DSBT. Les équipes nous ont aussi fait remonter qu'il y a **11 chercheurs** avec une HDR dans 5 équipes (CENBG/ENL, IJCLab, LPGP/ITFIP, LPGP/TMP et CEA/IRIG/DSBT) dans notre thématique.

Si votre équipe n'est pas citée dans les listes ci-dessus, contactez-nous à l'adresse contact@gdr-appel.fr

Présentation d'équipe :

Activités du groupe PHI (IRAMIS/ LIDYL- CEA Saclay) en lien avec les problématiques du GdR APPEL

F. Quéré, T. Ceccotti, P. Monot, H. Vincenti, et S. Dobosz Dufrénoy

Contact:sandrine.dobosz @ cea.fr

Au sein du LIDYL, le groupe de Physique à Haute Intensité (PHI) étudie et exploite la physique de l'interaction laser matière en régime relativiste et de durées d'impulsions brèves. Il s'agit en particulier de concevoir et de mettre en œuvre des cibles complexes tout en développant des moyens de caractérisation de la source laser originaux [1] afin de maîtriser les propriétés des faisceaux secondaires accélérés par laser, mais aussi de tirer profit des propriétés uniques de ces sources, notamment dans le domaine des technologies pour la santé. Cette forte composante expérimentale est soutenue en interne par une activité théorique et numérique [2]. Le groupe dispose d'une source laser dédiée de classe 100TW (UHI100) largement ouverte à la communauté scientifique.

Les sujets d'études en lien avec les problématiques du GdR Appel sont regroupés autour de l'accélération de particules par laser :

- Sur cibles solides : accélération de protons et d'électrons optimisées [3] et hautement reproductibles grâce à la maîtrise du contraste temporel et du front d'onde du faisceau laser
- Sur cibles gazeuses : accélération de faisceaux d'électrons par onde de sillage laser.

Sur cette dernière thématique, le groupe a développé des collaborations avec des partenaires du Plateau de Saclay notamment. Une cellule de gaz à longueur variable (coll. LPGP) mise au point dans ce cadre a été exploitée pour optimiser la source d'électrons puis pour développer et tester des dispositifs de transport magnétiques (ex : projet DACTOMUS de ligne de transport [4] pour une source d'électrons à 70MeV– coll. LAL, IRFU, LLR, LPGP), ou encore pour étudier la génération de particules secondaires (génération de positrons - coll. G. Sarri, Queen's University) [5]. Cette source pourra être utilisée dans le cadre des futures expériences d'accélération d'électrons sur le laser APOLLON.

Les propriétés de ces sources d'électrons accélérés par interaction laser-plasma permettent d'envisager leur utilisation pour des expériences d'application telles que la radiobiologie. Le groupe PHI est partenaire de l'IRS Nanotherad (2016 – 2020) qui vise à regrouper et développer la communauté de chercheurs autour des nouvelles thérapies pour le cancer (amélioration et personnalisation des traitements pour réduire les effets délétères induits par les irradiations). Dans ce contexte, nous développons une thématique de recherche orientée vers la radiobiologie et les effets de ces sources de particules accélérées par laser sur le vivant.

Nouvelle implantation d'UHI100 à l'Orme des Merisiers

La majorité des recherches du groupe PHI est réalisée avec le laser UHI100 au CEA-Saclay, un laser Ti:Sa de classe 100TW, de durée 25fs, de cadence 10Hz. L'ensemble de l'installation expérimentale a été complètement repensée pour son implémentation prochaine dans les locaux réhabilités du CEA-Orme des Merisiers. Les équipement expérimentaux (hors salle laser) sont présentés sur la figure 1.

Cette nouvelle installation offrira la possibilité de travailler avec deux faisceaux laser, dont la puissance totale sera de 100TW, synchrones, avec un très bon contraste rendu possible par l'utilisation de 2 systèmes de doubles miroirs plasmas indépendants. Les deux faisceaux laser seront équipés chacun de miroir déformable pour assurer l'optimisation du profil spatial et enfin une voie sonde viendra compléter le dispositif. Des diagnostics spatio-temporels sur les faisceaux laser assureront une excellente connaissance et un contrôle des propriétés laser. Deux postes expérimentaux seront disponibles pour les expériences, et un troisième pourra, à terme, être installé dans cette salle radioprotégée de 200 m².

L'installation expérimentale propose du temps de faisceau dans le cadre du comité national LOA/LIDYL/CELIA et des projets ARIES et LaserLab.

<https://aries.web.cern.ch/lpa-uhi100>

<https://www.laserlab-europe.eu/transnational-access/access-facilities/access-facilities-slic>

[1] "Space-time characterization of ultra-intense femtosecond laser beams", Pariente G, Gallet V, Borot A, Gobert O et Quéré F, **Nat Photon.** (2016) Vol. 10(8), pp. 547-553.

[2] "Achieving Extreme Light Intensities using Optically Curved Relativistic Plasma Mirrors", Vincenti H, **PRL** (2019), Vol. 123, pp. 105001.

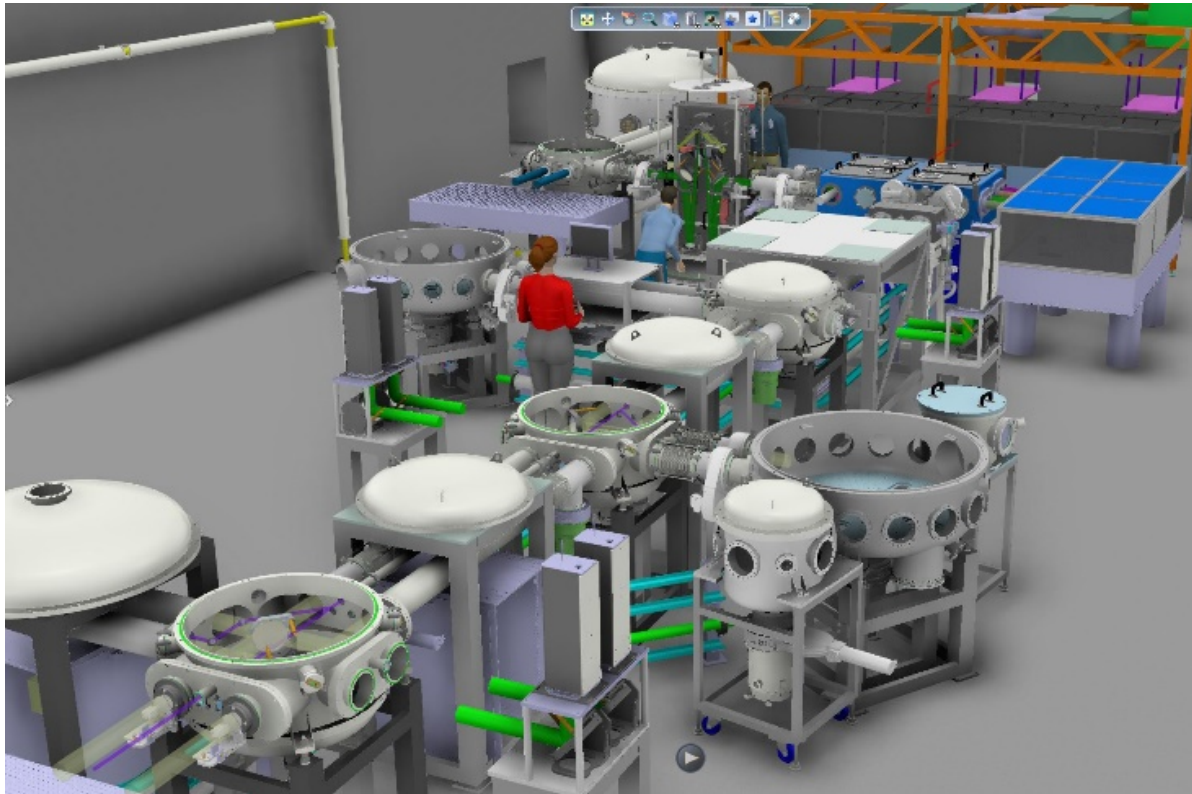


Figure 1 : présentation de la nouvelle installation expérimentale du groupe PHI au CEA-Orme des merisiers

[3] "Electron Acceleration by Relativistic Surface Plasmons in Laser-Grating Interaction" Fedeli L, Sgattoni A, Cantono G, Garzella D, Réau F, Prencipe I, Passoni M, Raynaud M, Květoň M, Proška J, Macchi A et Ceccotti T, **PRL** (2016) Vol. 116, pp. 015001. "Vacuum laser acceleration of relativistic electrons using plasma mirror injectors", Thevenet M, Leblanc A, Kahaly S, Vincenti H, Vernier A, Quere F et Faure J, **Nat Phys.**, April, (2016) Vol. 12(4), pp. 355-360.

[4] "Transport and analysis of electron beams from a laser wakefield accelerator in the 100 MeV energy range with a dedicated magnetic line", Maitrallain A, Audet TL, Dobosz Dufrénoy S, Chancé A, Maynard G, Lee P, Mosnier A, Schwindling J, Delferrière O, Delerue N, Specka A, Monot P et Cros B, **NIMA** (2018), Vol. 908, pp. 159-166.

[5] "Non-invasive characterisation of a laser-driven positron beam", A Alejo, G M Samarin, J Warwick, C McCluskey, G Cantono, T Ceccotti, S Dobosz Dufrénoy, P Monot and G Sarri" **Plasma Phys. Control. Fusion** (2020) vol. 62 (5), 055013

Appel à propositions d'actions structurantes du GdR

Prochaine date limite : 10 juin

Les propositions déposées avant le 10 juin seront examinées (par téléconférence) vers le 15 juin. Plus de détails sur la préparation des propositions sur le site du GdR <http://gdr-appel.fr/index.php/2020/01/20/appel-a-projets-2020/>

Prochaines Réunions du GdR

Réunion du comité de pilotage n°7 : 15 septembre 2020 à 10h

Réunion du comité de pilotage n°8 : 17 novembre 2020 à 10h