



Ce bulletin trimestriel a pour but de tenir informé la communauté des utilisateurs des différentes actions menées sur les installations laser (LULI2000, PICO2000 et ELFIE) et de façon plus générale, des dernières nouveautés du LULI

LULI2000 & PICO2000

Banc d'alignement de la salle 2

Des caméras couleurs ont été installées sur le banc d'alignement de la salle 2. Il s'agit de caméras GigaEthernet qui permettront de mieux visualiser les cibles, elles sont contrôlées par un programme Labview développé par le C2S avec de multiples fonctionnalités (réticule intégré dans l'image, acquisition des images, zoom, mosaïque video). Elles sont en fonctionnement depuis le début du mois de janvier 2016, le programme pourra encore évoluer en fonction des remarques des utilisateurs.

Contact : fabien.serres@polytechnique.edu (54 55)

CFR200

L'équipe de salle a fait l'acquisition d'un laser ayant des caractéristiques proches du quantaray :

- Durées d'impulsion ≈ 10 ns
- 3 longueurs d'onde disponibles (1064nm, 532nm et 355nm)
- Pas de système d'injection

Il peut remplacer le quantaray pour les diagnostics d'interférométrie ou d'ombroscopie. Comme il est transportable et compact, il pourra s'installer à peu près partout dans les salles d'expérience au plus près de l'enceinte pour réduire le transport du faisceau.



Contact : fabien.serres@polytechnique.edu (54 55)

COLOC (Chaîne NOIRE)

Durant la maintenance du mois de décembre, les tubes reliant l'enceinte DIS10 de la salle compresseur et l'enceinte de la salle 2 ont été montés. L'assemblage s'est bien déroulé, il reste à monter le dernier tube qui est en cours de fabrication chez NEYCO et qui a du retard à cause d'une erreur de fabrication. Les jauges et les vannes ont été raccordées aux automates.

En parallèle des opérations de montage du vide, le compresseur a été ouvert pour installer le dièdre et le miroir de renvoi du faisceau vers l'ordre zéro, et aussi pour vérifier les câblages et le bon fonctionnement des moteurs.

Contact : fabien.serres@polytechnique.edu (54 55), sandra.dorard@polytechnique.edu (53 75)

Chaîne BLEUE

L'oscillateur bleu a été mis en exploitation lors de la manip 15-NS-E01 (novembre 2015) et a donné de bons résultats d'exploitation. C'est une cavité régénérative en anneau, la première testée au LULI, injectée par un système fibré à hautes performances. Elle a pour avantage de ne pas présenter d'ondes stationnaires et donc les déformations temporelles que l'on rencontre dans les REGEN linéaires. Nous avons démontré ainsi des impulsions jusqu'à 15 ns sans déformation avec une stabilité RMS en sortie de l'oscillateur largement inférieure à 1 %.

La synchronisation de cet oscillateur étant électronique, il est par conséquent possible de choisir librement le délai jusqu'à la ms par rapport aux chaînes kilojoules.

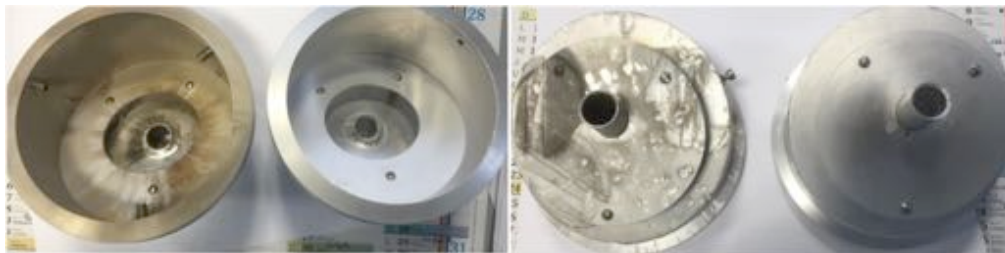
Contact : loic.meignien@polytechnique.edu (53 29)

Chaines kilojoules

Un effort particulier a été mené sur le transport du faisceau des chaînes kilojoules. Ces chaînes n'ayant pas été conçues à l'origine pour accueillir des boucles d'optique adaptative, plusieurs modifications ont été effectuées : croix d'alignement pneumatiques pilotables depuis la supervision, ajout de motorisation sur les miroirs autour du miroir déformable. Ce dernier point est très important pour garder un bon centrage du faisceau sur le miroir déformable de tir à tir, ce qui permet d'avoir une meilleure tache focale tout au long d'une campagne et de permettre aux exploitants un alignement plus facile des chaînes kJ. Ces modifications sont déjà opérationnelles sur la chaîne NORD.

Nous avons aussi porté notre attention sur les relais d'images après le miroir déformable et tous les filtres afocaux ont été réalignés. De plus nous utilisons un nouveau design des trous de filtres et les entonnoirs anti-retour ont été changés. Nous allons surveiller dans le temps les retours venant des cibles.

Par ailleurs, les alimentations des cellules de pockels ont été modifiées pour élargir leur porte temporelle. Tous ces travaux s'inscrivent dans la préparation des chaînes kilojoules vers des impulsions plus longues en durée (jusqu'à 20 ns) et à plus forte énergie.



Entonnoirs anti-retour FSKJ chaîne NORD anciens (à gauche) et nouveaux (à droite)

Contact : loic.meignien@polytechnique.edu (53 29)

Oscillateur nanofibre

L'oscillateur linéaire nanofibre est en exploitation depuis plus d'un an avec succès et sans panne. Cependant, pour les impulsions plus longues (> 5ns) qui sont dorénavant possibles, il peut se produire un recouvrement du front avant et arrière de l'impulsion dans la cavité. Cet effet engendre des ondes stationnaires dans la cavité (spatial hole burning) qui se traduit par une forte perte de gain. Nous avons proposé une technique originale de suppression de ces ondes stationnaires en utilisant des polarisations circulaires croisées dans le milieu à gain. C'est à notre connaissance la seule cavité en Nd:YLF capable d'impulsion longue (>5 ns) sans déformation temporelle. Ces travaux rendent l'oscillateur complètement compatible avec la génération d'impulsions profilées jusqu'à 20 ns.

Nous rappelons que pour toute demande d'impulsions « complexes », des tests préalables et des calculs sont nécessaires pour s'assurer d'un fonctionnement sans risque pour la chaîne. Si vous avez des demandes spécifiques sur le profilage des impulsions, n'hésitez pas à prendre contact avec L. Meignien suffisamment à l'avance.

Contact : loic.meignien@polytechnique.edu (53 29)

Problème eau désionisée

Des problèmes d'eau désionisée ont souvent bloqué l'installation LULI2000. Cette eau, utilisée comme isolant dans les ignitrons servant à déclencher les flashes de l'installation, doit être contrôlée rigoureusement en résistivité. Nous avons enfin compris que le problème venait de la température de l'eau qui fait varier la résistivité d'environ 5%/°C. De nouvelles sondes compensées en température seront mises en place rapidement ce qui permettra de prendre en compte les fluctuations de températures sans bloquer l'installation.

Contact : loic.meignien@polytechnique.edu (53 29)

Frontal d'alignement Compresseur

Le système de contrôle de l'alignement de la partie compression de LULI2000 a été entièrement remanié. Les modifications effectuées qui dataient de 2007 sont :

- Migration des électroniques de pilotages des moteurs (RSAI PILMOT) avec passage sur Ethernet,
- Déploiement du Framework TANGO déjà utilisé dans le hall laser,
- Evolution de l'interface graphique de supervision avec gestion des composants insérables et des miroirs du compresseur.

Cette évolution a permis d'homogénéiser et moderniser les systèmes entre deux parties de l'installation, facilitant la maintenance.



Contact : laurent.ennelin@polytechnique.edu (53 45)

Contrôle des courants de décharges des amplificateurs et des rotateurs de Faraday

La section amplificatrice des chaînes laser de l'installation LULI2000 comporte 128 circuits haute tension de décharge dans les lampes flashes des amplificateurs et dans les solénoïdes des rotateurs de Faraday. Ces courants de décharges sont contrôlés avant et sur chaque tir à haute énergie. Le système d'acquisition d'origine (2003) qui posait des problèmes de fiabilité et de mise à jour système a été remplacé par des châssis d'acquisition CompactDAQ de National Instruments pilotés par une application LabVIEW.

Les courbes de décharges sont numérisées simultanément puis analysées et comparées aux gabarits de références pour autoriser les tirs suivants.

Depuis la mise en exploitation de cette évolution permettant un contrôle fiable du fonctionnement du banc d'énergie, la disponibilité de l'installation a été améliorée.

Contacts : steve.simond@polytechnique.edu (53 48), laurent.ennelin@polytechnique.edu (53 45)

Stage au RAL

Yohann Ayoul (3 jours) et Loïc Meignien (1 mois) ont effectué un stage sur l'installation Vulcan au RAL. Cet échange, organisé dans le cadre de Laserlab, fait suite à la venue au LULI2000 de Pedro Oliveira. Nous avons monté une cavité nanoseconde en anneau avec un pompage diode continu. Par rapport au LULI où nous utilisons un pompage pulsé avec une coupe de barreau différente, nous avons constaté au RAL de forts problèmes de lentilles thermiques en raison de la charge thermique apportée par le pompage continu ainsi que des problèmes de biréfringence. Cela conforte les choix qui ont été fait au LULI2000 au niveau des oscillateurs fibrés.

Yohann Ayoul a pu partager quelques jours l'exploitation de Vulcan avec ses homologues anglais. Nous avons aussi eu la chance de pouvoir visiter l'installation AWE Orion. Une présentation/bilan de cet échange sera effectuée au LULI prochainement.



Apprentis sur LULI2000

Le LULI2000 a recruté deux étudiants ingénieurs en apprentissage venant de l'Institut d'Optique Graduate School pour une durée de trois ans.

Anaïs Bueb et Pierre-Alexis Chevreuil seront encadrés par Loïc MEIGNIEN. Ils participeront à la refonte des oscillateurs nanoseconde du LULI2000 pour aller vers des impulsions plus longues.

Pierre-Alexis travaillera sur la réalisation et la mise en exploitation du futur oscillateur nanoseconde fibré en anneau. Anaïs travaillera sur le transport du faisceau en salle pilote et la mise en place de senseur pour amener le faisceau vers les chaines kJ. Ils participeront aussi aux études pour préparer les chaines kJ à supporter des impulsions longues jusqu'à 20 ns, notamment l'étude du Brillouin dans les grandes optiques et des systèmes de modulation de phase pour le supprimer.



Anaïs Bueb



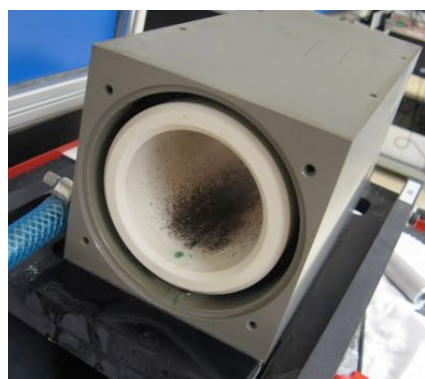
Pierre-Alexis Chevreuil

ELFIE

Têtes amplificatrices

Toutes les têtes amplificatrices ont été démontées et nettoyées. Certains barreaux ont été changés. Les têtes 45 sont désormais toutes munies de nouvelles flasques : normalement, il ne devrait plus y avoir de fuites.

Contact : joanna.desousa@polytechnique.edu (53 28)



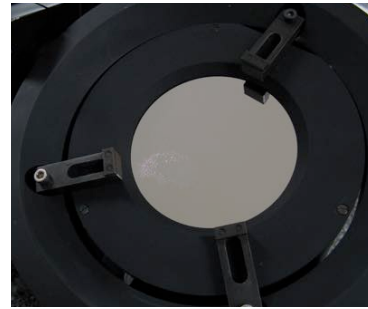
Faisceau sonde

La qualité spatiale du faisceau sonde étant très moyenne, nous envisageons des changements importants dans son design. Avant d'attaquer les modifications de ce faisceau (ligne confocale, filtres spatiaux) des simulations sont réalisées en amont. Nous espérons faire ces modifications au plus vite, avant cet été.

Contact : joanna.desousa@polytechnique.edu (53 28)

Miroir déformable AD108A (faisceau chirpé)

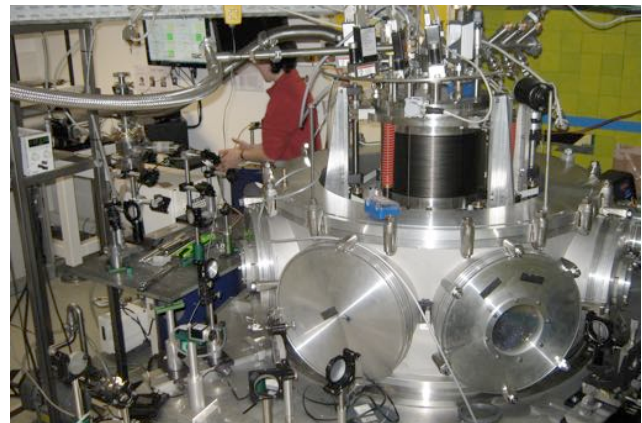
Le miroir déformable CILAS a subi une détérioration et est inutilisable. Nous attendons prochainement un devis pour éventuellement le réparer ou le remplacer. En attendant, un miroir plan classique est utilisé dans la ligne double passage au niveau de l'amplificateur à disques de la chaîne A.



Contact : joanna.desousa@polytechnique.edu (53 28)

Manip cryostat

Pour la campagne expérimentale 15-TW-E2 sur ELFIE l'enceinte expérimentale a été "décapitée" temporairement afin de pouvoir installer un cryostat qui produira une cible d'hydrogène solide. Cette expérience se fait en collaboration avec le LULI, le CEA de Grenoble et le Helmholtz Zentrum de Dresde.



Divers

Nouveau bâtiment 84

Le personnel du LULI a enfin déménagé dans le nouveau bâtiment 84 après avoir passé plus de 25 ans dans des préfabriqués. Après quelques problèmes initiaux de chauffage, il ne reste plus qu'à faire aménager les salles d'expérience en bureaux...



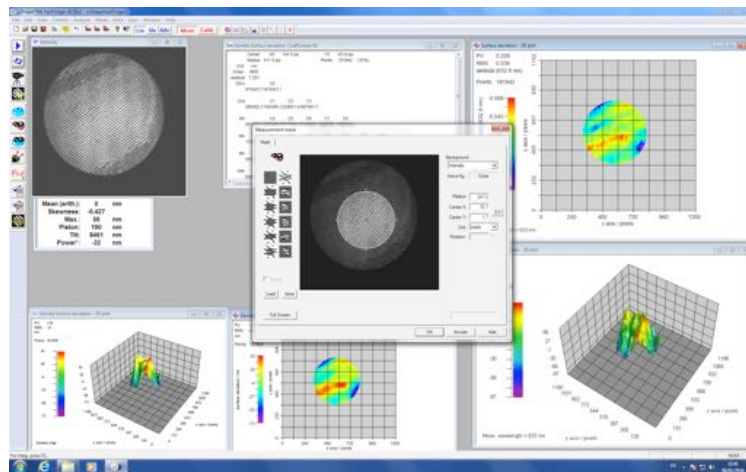
Nouveautés de la salle métrologie

La salle de métrologie a été reconfigurée avec certains espaces alloués à des activités particulières (mesure des lames de phase, mesure de la phase spectrale,...).

Un ré-alignement du faisceau généré par le collimateur a été effectué début 2016. Il permet de travailler avec un faisceau parallèle de qualité en 4 longueurs d'onde différentes : 543 nm, 633 nm, 800 nm et 1064 nm. Un miroir en sortie du collimateur permet de diriger le faisceau vers deux tables : la plus proche sera réservée aux manip "courtes" (< 2 semaines). La table la plus éloignée (attention, pas de vis US) pourra être utilisée pour des manip destinées à durer plus longtemps.

L'interféromètre a été modernisé ; une caméra numérique est désormais connectée au PC et un nouveau logiciel (mShape Fast Fringe) permet l'analyse des interférogrammes obtenus. Il est maintenant possible d'obtenir beaucoup plus d'informations sur la surface étudiée (PtV, RMS, Zernike,...) comme le montre la copie d'écran ci-dessous.

Pour faciliter la bonne utilisation de cet appareil de mesure, une notice est en cours d'élaboration, en plus du mode d'emploi disponible et expliquant toutes les fonctionnalités du logiciel. La personne qui a besoin d'assistance pour l'utilisation est invitée à prendre contact avec Sylvain Savalle.



Contact : sylvain.savalle@polytechnique.edu (53 30), ji-ping.zou@polytechnique.edu (53 09)

Equipe EHT

Joseph Maltese vient renforcer l'équipe EHT (Electronique et Haute Tension) sous la responsabilité de Bruno Hirardin depuis le 14 janvier 2016.

Contact : joseph.maltese@polytechnique.edu (54 97)



Journées "Fibres Optiques pour les lasers intenses"

Du 30 novembre au 1er décembre 2015, les journées "Fibres optiques pour lasers intenses" ont eu lieu au laboratoire LULI rassemblant plus de 70 opticiens académiques et industriels.

Soutenue par le Réseau Optique et Photonique (ROP) et le réseau technologique FEMTO de la Mission pour l'Interdisciplinaire du CNRS, ces journées ont abordées les techniques pour produire des impulsions lasers intenses et courtes visant des applications nécessitant de la forte puissance/énergie. En particulier, les différents intervenants ont montré comment les fibres optiques de nouvelle génération peuvent être de bons candidats pour remplacer ou compléter les front-ends traditionnellement réalisés. Un panorama des nouvelles géométries de fibres optiques passives et actives présentant un fort potentiel pour l'amplification laser a été présenté ainsi que les diverses techniques pour monter à des énergies supérieures au mJ et/ou en puissance moyenne supérieure à la centaine de watts. Les journées ont été clôturées par une visite de l'installation LULI 2000.

Contact : loic.meignien@polytechnique.edu (53 29)

Amplification

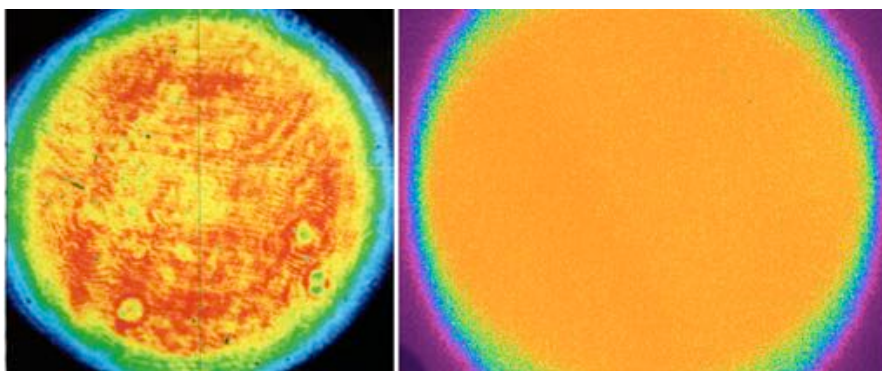
En zone LAM (Laser Amplification), les deux premiers étages d'amplification AMP-0,3 et AMP-3,0 ont été montés et fonctionnent au quotidien : en injectant un faisceau provisoire issu du front-end de LUIRE, de caractéristiques similaires (largeur spectrale 700-900, durée d'impulsion de 500ps) au faisceau prévu en sortie de LPI (Laser Pilote), nous avons pu caractériser, valider ces deux étages, et obtenir 3J.

Tous les éléments mécaniques et optiques pour l'étage suivant, l'AMP-30 ont été mis en place.

Le laser ATLAS100, qui délivre 100J @ 1 tir/min pour pomper cet étage, a été caractérisé et l'homogénéiseur (SILIOS) a été mis en place sur le trajet, et nous obtenons un profil spatial top-hat homogène. Nous sommes très satisfaits des caractéristiques de l'ATLAS100, en termes de temps de chauffe – 100J dès le premier tir -, de stabilité en énergie (4% PTP sur 30 tirs) et de qualité de profil spatial.

L'amplification, la caractérisation de l'étage AMP-30 et l'obtention des 30J sont prévus pour ce début d'année.

Les tables et certaines mécaniques grandes dimensions de l'étage suivant, AMP-100, ont été installées avec précision par méthode topométrique.



Profil spatial de l'ATLAS100 (sur tirs à 100J) en sortie sans homogénéiseur (à gauche), après 10 mètres de propagation avec homogénéiseur (à droite)

Contact : antoine.freneaux@polytechnique.edu (53 20)

Bureaux Apollon aux Algorithmes

Après avoir attendu près de 9 mois (un véritable accouchement), après avoir subi de nombreuses crevaisons sur les routes champêtres du Plateau de Saclay, l'équipe Apollon, a enfin intégré les bureaux sur le site des Algorithmes proche de l'installation, le 09 novembre 2015.

L'espace est d'environ 450m² et permet d'accueillir 35 personnes. Il y a donc de la place pour les équipes de support, lorsque celles-ci sont présentes sur le site. Le réseau informatique est celui de l'Ecole Polytechnique, ce qui fait que pour ces équipes, il suffit d'ouvrir une session sur le téléphone pour être exactement comme à l'Ecole dans l'aile 2 ou le bâtiment 84.

Il y a aussi une salle de réunion qui peut être réservée via Outlook. Donc si vous avez une impossibilité de réservation sur l'école, n'hésitez pas, on vous accueillera chaleureusement autour d'un café. Il faudra juste penser à frapper fort à l'entrée, la sonnette ne fonctionnant pas encore et n'ayant pas distribué de badge d'accès à tout le monde.

Les prochaines étapes sont de remplacer le contrôle d'accès actuel par un contrôle d'accès compatible avec les badges de l'Ecole Polytechnique, d'installer un réseau WIFI pour que l'on puisse se connecter à EDUROM et d'installer une sonnette à l'entrée pour les livraisons.

Contact : francois.mathieu@polytechnique.edu (53 84)