

# Utilisation de plasmas longs pour l'accélération laser-plasma

*jeudi 12 mai 2022 15:00 (20 minutes)*

L'accélération laser-plasma est une technique permettant de générer des électrons ultra-relativistes grâce à un plasma pouvant supporter des champs électriques d'une amplitude arbitraire. En pratique, des champs de plusieurs centaines de GV/m peuvent être générés en focalisant une impulsion laser ultra-intense dans un plasma sous-critique. Ces champs, dont l'amplitude est trois ordres de grandeur plus élevées que ceux produits par des accélérateurs conventionnels, doivent être maintenus sur des longues distances tout en gardant les électrons accélérés piégés dans leur sein afin de pouvoir les utiliser.

En pratique, trois phénomènes limitent la distance sur laquelle les électrons peuvent être accélérés. La déplétion et la diffraction du laser, et le déphasage. La déplétion du laser lorsque l'énergie laser est transmise au plasma, ainsi que la diffraction du faisceau laser provoquent une baisse de l'intensité, qui devient alors insuffisante pour générer une onde plasma. Le déphasage est dû à la différence de vitesse entre les électrons accélérés et l'impulsion laser, ce qui conduit les paquets d'électrons à entrer dans une zone décélétratrice du champ électrique généré dans le plasma.

Nous allons présenter plusieurs techniques permettant de contourner ces limitations et augmenter l'énergies des électrons accélérés : le rephasage, qui rallonge la distance de déphasage des électrons, l'utilisation d'un guide d'onde plasma, permettant d'éviter la diffraction, ainsi qu'un schéma d'accélération sans déphasage et sans diffraction permettant de résoudre ces trois limitations en même temps. Nous présenterons également la première preuve expérimentale d'injection contrôlée dans un guide d'onde plasma qui a permis la génération de faisceaux d'électrons quasi-monoénergétiques au GeV. Ces résultats sont encourageants concernant le développement d'accélérateur plasma à hautes énergies et ouvrent la voie vers la génération stable de faisceaux d'électrons de bonne qualité et à hautes énergies.

**Auteur principal:** LAHAYE, Ronan (LOA)

**Co-auteurs:** THAURY, C. (LOA); M. OUBRERIE, Kosta; LEBLANC, A. (LOA); KOLONENKO, Olena (LOA); ANDRIYASH, I (LOA); M. GAUTIER, Julien (LOA); M. GODDET, Jean-Philippe (LOA); M. MARTELLI, Lorenzo (LOA); M. TAZI, Amar (LOA); TA PHUOC, K. (LOA); M. SMARTSEV, Slava (LOA, WIS)

**Orateur:** LAHAYE, Ronan (LOA)

**Classification de Session:** Progrès vers les accélérateurs d'électrons