Diode-lasers : développements et applications

J. Yu

► To cite this version:

J. Yu. Diode-lasers : développements et applications. Journal de Physique IV Proceedings, 1994, 04 (C4), pp.C4-610-C4-610. 10.1051/jp4:19944160 . jpa-00252617

HAL Id: jpa-00252617

<https://hal.science/jpa-00252617>

Submitted on 1 Jan 1994

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Diode-lasers : développements et applications

J. YU

Laboratoire Aimé Cotton, Campus d'Orsay, Bât. 505, 91405 Orsay cedex, France

Inventées en 1962, les diode-lasers de première génération fonctionnant à la température de l'azote liquide, ont connu un début d'application difficile. Il a fallu attendre, au début des années 80, le développement de la technologie de micro-électronique pour qu'enfin soient disponibles des diodes efficaces fonctionnant en température ambiante. Les applications en physique atomique et moléculaire prenaient l'essor, suscitant le développement de diode-laser de haute performance dans des laboratoires. Si les diode-lasers représentaient une alternative aux lasers à colorant pour des expériences à budget modeste, leurs performances actuelles montrent clairement la tendance: dans de nombreuses situations, elles peuvent compléter, remplacer, ou encore devancer les lasers à colorant dans des expériences qui exigent une grande qualité de lasers.

Dans notre laboratoire, nous avons développé des diode-lasers monomodes, accordables et ultra stables, dont la largeur spectrale est réduite à mois de 100 kHz. Une telle performane est réalisée à partir de diodes commerciales dans les montages de couplage avec une cavité Fabry-Perot ou avec un réseau de diffraction. Dans certaines applications, la procédure d'injection optique à des diodes de puissance nous permettent d'obtenir jusqu'à 150 mW d'émission spectralement pure. Avec ces lasers stables et puissants, nous avons réalisé des expériences originales dans le domaine des atomes froids et leurs applications: ralentissement d'un jet atomique et observation des franges de Ramesay sur le jet ralenti; mélasses optiques Doppler et Sub-Doppler; compression d'un jet atomique monocinétique dans un piège opto-magnétique; et transfert adiabatique de population par l'excitation de transition Raman.

Dans notre présentation, nous nous rappellerons d'abord, le principe de fonctionnement des diode-lasers ainsi que leurs caractéristiques. Ensuite, nous passerons en revue des principales techniques rendant une diode commerciale monomode et accordable avec une grande pureté spectrale. Nous présenterons enfin quelques exemples récents d'application de diode-lasers en physique atomique, en essayant de montrer leur rôle spécifique.