



**COLLÈGE
DE FRANCE**
—1530—

11 place Marcelin Berthelot
75231 PARIS cedex 5

**Acquisition d'un système laser destiné au
refroidissement d'atomes de potassium pour
l'Institut de physique du Collège de France**

2025-26

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
(CCTP)**

ARTICLE UNIQUE : SYSTEME ATTENDU – CLAUSES TECHNIQUES

Objectif : le système de lasers continus (CW) a pour but la manipulation d'atomes via le couplage lumière-matière, en utilisant les techniques de refroidissement laser couramment employées dans les expériences d'atomes ultra froids.

L'Institut de physique lance un nouveau montage de refroidissement optique d'atomes de potassium. Cette espèce atomique présente deux transitions cyclantes à 767 nm et 770nm (longueurs d'onde dans le vide).

Il s'agit d'acquérir deux sources laser indépendantes permettant de manipuler et de refroidir une collection d'atomes de potassium.

Spécifications techniques : L'Institut de physique souhaite acquérir deux lasers continus (CW) indépendants.

Le premier doit pouvoir atteindre une longueur d'onde de 766,7 nm, le second 770,1 nm (longueurs d'onde dans le vide). Une accordabilité de 755 nm à 790 nm sur la longueur d'onde de chaque source est requise. Par ailleurs, nous demandons également d'avoir une accordabilité sans saut de modes sur 20 GHz.

Chaque source laser doit être monomode et délivrer une puissance nominale supérieure à 40 mW. Des isolateurs optiques doivent être intégrés afin de protéger les sources laser contre les réflexions parasites.

Un étage d'amplification (éventuellement commun aux deux sources) doit permettre à chaque laser d'atteindre une puissance supérieure à 1.5 W, en fonctionnement séquentiel, avec un battement temporel de l'ordre de quelques millisecondes.

Chaque laser doit présenter une largeur spectrale inférieure à 0,5 MHz et un faible bruit de puissance ($< 10 \%$).

Par ailleurs, la protection de la diode laser doit être assurée, notamment en ayant des limites sur le courant maximum, les coupures de courant ne doivent pas endommager la diode.

Il est également demandé 2 entrées de modulation pour le verrouillage de la fréquence ainsi qu'un contrôle à distance via PC/Ethernet.

L'électronique devra également être capable de piloter plusieurs lasers, de préférence jusqu'à 4 sorties lasers avec le même contrôleur.

La fréquence de la source lumineuse doit pouvoir être stabilisée avec une précision de l'ordre de 200 kHz. Il est demandé également une résolution driver courant et driver piezo de 24 bits.

Le driver en courant devra avoir une haute résolution avec un pas minimum de 16 nA. La densité de bruit en courant à 1kHz devra être de l'ordre de 280 pA/sqrt(Hz).

Il est également nécessaire de disposer d'un driver en température haute résolution avec un pas minimum de 50 μ K (résolution 24bits).

L'électronique nécessaire à la stabilisation en fréquence doit impérativement être fournie. Le driver en courant devra être à faible bruit pour améliorer la finesse spectrale et l'électronique doit avoir une faible consommation électrique (inférieure à 35 W).

Il est également indispensable d'avoir accès à la source laser en amont de l'étage d'amplification, car la stabilisation en fréquence sera appliquée directement sur cette source.

La surface totale occupée par les deux têtes laser et l'amplificateur (les unités de contrôle et d'électronique étant déportées) ne doit pas dépasser 500 mm × 500 mm sur la table optique dédiée à ce système.

Une garantie minimale d'un an sur l'ensemble du système (lasers, amplificateur et électronique associée) est requise.

Pièces détachées : Les pièces détachées spécifiques, objet de la part de l'accord-cadre s'exécutant par bons de commande, sont listées et décrites au BPU.