

Date d'édition : 04.12.2024

Ref : P5.8.6.2

P5.8.6.2 Pompé par diode laser Nd: YAG laser



Dans l'expérience P5.8.6.2, il s'agit de réaliser un laser Nd:YAG pompé par une diode laser. Dans un premier temps, on caractérise la diode laser de pompage.

Ensuite, on procède à l'analyse spectrale et temporaire du processus de pompage optique et de la fluorescence (émission spontanée) par modulation et variation de la longueur d'onde du laser pompe menant aux coefficients d'Einstein.

La troisième étape consiste à mettre le laser en service en rajoutant le deuxième miroir de la cavité.

On détermine le seuil et l'efficacité du laser et on met en évidence le phénomène d'oscillations de relaxation appelé « spiking » en modulant la diode laser de pompage.

Le critère de stabilité peut être vérifié en modifiant la longueur de la cavité laser.

Équipement comprenant :

- 1 474 1032 Objectif de collimation, asphérique
- 1 474 104 Objectif de focalisation,  $f = 60$  mm
- 1 474 5310 Barreau de Nd:AG 1064 nm avec monture
- 1 474 5311 Miroir laser SHG 100, dans monture
- 1 474 113 Support ajustable pour miroir laser, gauche
- 1 474 114 Support ajustable pour miroir laser, droite
- 1 474 5453 Réticule de visée, C25
- 1 474 107 Support de plaques filtrantes
- 1 468 74 Filtre pour infrarouges
- 1 474 4025 Carte de conversion infrarouge 800 - 1400 nm
- 1 474 306 Boîtier de raccordement pour photodétecteur
- 1 474 108 Photodétecteur Si, PS/2
- 1 474 5464 Oscilloscope à mémoire numérique, 100 MHz, à deux canaux
- 2 501 06 Câble HF, BNC-BNC, 1,5 m
- 1 474 3021 Appareil de commande pour laser à
- 1 474 102 Laser à diode dans support ajustable
- 1 474 5442 Rail profilé 500 mm
- 1 474 122 Kit de nettoyage, optique
- 1 671 9700 Ethanol, absolu, 250 ml [DANGER H225 H319]
- 1 474 251 Valise de transport et de rangement #01
- 1 474 7106 LIT-print: Laser à solide pompé par diodes (DPSSL), anglais
- 2 474 6111 \* Lunettes de protection laser 808 et 1064 nm

Les articles marqués d'un \* ne sont pas obligatoires, mais sont recommandés pour la réalisation de l'expérience.



Date d'édition : 04.12.2024

### Catégories / Arborescence

Sciences > Physique > Expériences pour le supérieur > Optique > Photonique > Lasers à semi-conducteurs

### Options

**Ref : 4741032**

**Objectif de collimation, asphérique**



Le collimateur se compose d'une lentille asphérique de courte focale qui génère un faisceau collimaté à partir de la lumière divergente d'une diode laser (par ex. 474 102).

Pour le montage sur le banc d'optique, le collimateur est dans une monture à clipser et un cavalier pour le banc d'optique.

Caractéristiques Techniques:

Distance focale: 8 mm

NA: 0.5

**Ref : 474104**

**Objectif de focalisation,  $f = 60$  mm**



Lentille en verre biconvexe dans support et cavalier. Par exemple pour la focalisation d'un faisceau laser dans un cristal de Nd:YAG ( 4745310 ).

Pour le montage sur le banc d'optique, la lentille est dans une monture à clipser et un cavalier pour le banc d'optique.

Caractéristiques techniques :

Distance focale : 60 mm

Monture : C25

Matériel livré :

Lentille dans C25

Date d'édition : 04.12.2024

Plaque•support C25 sur cavalier 20 mm•( 474209 )

**Ref : 4745310**

**Barreau de Nd:AG 1064 nm avec monture**



Barreau de Nd:YAG dont une face est recouverte d'une couche réfléchissante à 1064 nm et qui est transparente pour la lumière de pompage à 808 nm. L'autre face est par contre recouverte d'une couche antireflet à 1064 nm. Pour la réalisation d'un laser Nd:YAG pouvant être doublé pour donner un faisceau vert avec un miroir concave ( 4745311 ).

Caractéristiques techniques :

Matériau : Nd:YAG  
Dimensions : Ø 5 mm x 6 mm

**Ref : 4745311**

**Miroir laser SHG 100, dans monture**



Miroir concave pour la réalisation d'un résonateur laser à 1064 nm, avec 4745310 .

Caractéristiques techniques :

Longueur d'onde : 1064 nm  
Réflectivité : > 99,98 %  
Rayon de courbure : -100 mm  
Monture : filetage M16



Date d'édition : 04.12.2024

**Ref : 474113**

**Support ajustable pour miroir laser, gauche**



Support pour miroir laser avec taraudage M16.

Caractéristiques techniques :

Gamme de réglage :  $\pm 5^\circ$  sur les deux axes

**Ref : 474114**

**Support ajustable pour miroir laser, droite**



Support pour miroir laser avec taraudage M16.

Caractéristiques techniques :

Gamme de réglage :  $\pm 5^\circ$  sur les deux axes

**Ref : 4745453**

**Réticule de visée, C25**



Disque métallique imprimé avec réticule de visée comme aide d'ajustage dans monture C25.



Date d'édition : 04.12.2024

**Ref : 474107**

## Support de plaques filtrantes



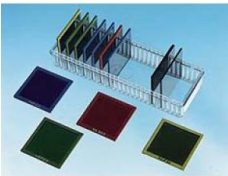
Pour le logement de plaques filtrantes ou de diapositives au format 50 x 50 mm.  
Deux vis ajustables maintiennent les objets en place et permettent le réglage de différentes épaisseurs.  
Sur un cavalier pour le banc d'optique.

Caractéristiques techniques :

Épaisseur de plaque maximale :  $\leq 3$  mm

**Ref : 46874**

## Filtre pour infrarouges



Laisse passer les rayons de grande longueur d'onde hors du spectre visible.

Caractéristiques techniques :

Bande passante (longueur d'onde) : de 900nm à 2600 nm env. Dimensions : 50 mmx 50 mm



Date d'édition : 04.12.2024

**Ref : 4744025**

**Carte de conversion infrarouge 800 - 1400 nm**



La carte d'affichage infrarouge convertit la lumière invisible dans la plage de 800 à 1 400 nm en un rayonnement orange d'environ 585 nm.

La carte est utile pour les tâches d'alignement ainsi que pour la démonstration de la présence de radiations invisibles.

**Ref : 474306**

**Boîtier de raccordement pour photodétecteur**



Pour connecter un photodétecteur à un compteur ou à un oscilloscope.

La batterie intégrée alimente le détecteur avec une tension de polarisation de 9V, le photocourant tombe sur une résistance sélectionnable et génère la tension de sortie.

Caractéristiques techniques :

Entrée: Mini-DIN, connexion PS / 2

Sortie: 0 ... 8 V connecteur BNC

Résistance: 50 Ω ... 100 kΩ

Temps de montée: 5 ns (dans la gamme 50 Ω)

Matériel livré :

inclus la batterie 9 V



Date d'édition : 04.12.2024

**Ref : 474108**

**Photodétecteur Si, PS/2**



Ensemble photodiode au silicium ( 474321 ) et cavalier ( 474209 ) pour le banc d'optique.  
Connecteur PS/2 pour l'amplificateur de signal ( 474306 ).

Caractéristiques techniques :

Type : photodiode Si PIN (BPX61)  
Zone sensible au rayonnement : 2,65 mm x 2,65 mm  
Sensibilité spectrale : 0,62 A/W (850 nm)  
Efficacité quantique : 90 % (850 nm)  
Courant d'obscurité : 2 nA (Ud = 10 V)  
Photosensibilité : 70 nA/lx  
Taille : 40 mm x 25 mm Ø

**Ref : 4745464**

**Oscilloscope numérique , 2x voies**



Oscilloscope numérique, opération facile à utiliser.

Caractéristiques techniques :

Bande passante: 100 MHz  
Taux d'échantillonnage: 1 GSa/s  
Résolution: 8 bits  
512k points de mesure par canal  
Canaux: 2  
Gain: 2 mV/cm ... 10 V/cm, CA/CC  
Affichage: 14,4 cm TFT, 320 x 234 pixels  
Dimensions: 303 mm x 154 mm x 133 mm  
Poids: 2,5 kg



Date d'édition : 04.12.2024

**Ref : 50106**  
**HF-Cable, BNC-BNC, 1.5 m**



Câble de connexion BNC-BNC en câble RG-174, fin et très flexible.

Caractéristiques techniques :  
Fiche : BNC / BNC  
Impédance : 50 ohms

**Ref : 4743021**  
**Appareil de commande pour diode laser**



Pour l'alimentation de diodes laser avec un courant constant, même modulé, ainsi que pour la régulation de la température de la diode laser via un élément Peltier.  
L'appareil de commande reconnaît la diode laser utilisée et limite les paramètres maximaux en conséquence.

Caractéristiques techniques:  
Courant de la diode : max. 1000 mA, réglable par pas de 1 mA  
Régulation de la température : 15...45 °C  
Modulation : 1...1000 Hz  
Sortie pour le signal de modulation : BNC  
Mise en service protégée par mot de passe

Contenu livré:  
Unité de commande  
Alimentation secteur enfichable 12 V  
Fiche secteur pour UE, US, UK





Date d'édition : 04.12.2024

**Ref : 474102**

**Diode laser de pompe avec monture pour kit Nd:YAG (XM-0020)**



Diode laser sans autre composant optique, montée sur un support basculable et pouvant être déplacé transversalement.

Il est possible de régler la température et le courant laser de la diode laser (500 mW pour 808 nm) grâce à un élément Peltier associé à l'unité de commande ( 474302 ) afin de varier la longueur d'onde et l'intensité.

La longueur d'onde peut être modifiée par variation de la température, ce qui permet d'enregistrer le spectre d'absorption du Nd:YAG ( 4745310 ), par exemple.

Le support permet un ajustage facile sur le banc d'optique. Sans autre composant optique, la diode émet un cône lumineux très divergent.

Caractéristiques techniques :

Longueur d'onde du rayonnement :  $808 \pm 5$  nm

Divergence du faisceau :  $40^\circ \times 10^\circ$

Puissance de sortie : 500 mW

Classe laser : 4

Réglable sur 4 axes : déplacement : X = 2 mm, Y = 2 mm basculement :  $\theta = 5^\circ$ ,  $\phi = 5^\circ$

Matériel livré :

Lampe torche laser

Support ajustable

Cavalier 20 mm

**Ref : 4745442**

**Rail profilé 500 mm**



Banc d'optique à la base de tous les montages.

Le profilé à queue d'aronde permet la mise en place de cavaliers appropriés ainsi que leur déplacement précis.

Caractéristiques techniques :

Longueur : 500 mm

Matériau : aluminium anodisé



Date d'édition : 04.12.2024

**Ref : 474122**

**Kit de nettoyage, optique**



Kit de nettoyage spécial composants optiques laser, constitué de feuilles de papier non pelucheux, d'une pince moustique pour tenir le papier pendant le nettoyage et d'un flacon compte-gouttes pour le liquide de nettoyage (par ex. alcool, acétone).

Matériel livré :

25 feuilles de papier

pince moustique

Flacon compte-gouttes

**Ref : 6719700**

**Ethanol,absolu, 250 ml**

**Ref : 474251**

**Valise de rangement et de transport pour expériences en photonique**



Intérieur rembourré de mousse alvéolée pour le transport sécurisé et le rangement de composants optiques fragiles.

Une coque rigide en plastique garantit une excellente protection.



Date d'édition : 04.12.2024

**Ref : 4747106**

**Manuel Pédagogique : Laser à pompage optique par diodes (DPSSL)**



LEYBOLD®

This comprehensive manual covers almost all aspects of diode pumped solid Nd:YAG laser including optical pumping, the generation of short pulses and second harmonic generation.

Within the theoretical part of the manual the entire background for optical pumping of solid state laser is given.

The rate equation model is introduced and discussed. Gaussian beams, optical resonator with their stability criteria are described in detail.

Nonlinear optics to understand the second harmonic and q-switch generation are introduced as well. Within the practical part the stepwise setup, alignment and measurements are described and illustrated.

**Ref : 4746111**

**Lunettes de protection laser 808 et 1064 nm**



Lunettes de protection laser, absorbent la lumière de pompage de 808 nm, le rayonnement laser Nd:YAG de 1064 nm. Filtre vert avec ~56% de transmission de la lumière du jour.

Pas d'absorption de la raie 532 nm, celle-ci reste visible.