

SYSTÈME DE CARACTÉRISATION DE DIODE LASER					
Nom des étudiants :					
Date du TP					
Date de retour			<input type="checkbox"/> 1 jour de retard	-2pts	
			<input type="checkbox"/> 2 jours de retard	Note /2	
			<input type="checkbox"/> + de 2 jours de retard	Note=0/20	
N°	Questions	Sur place	Cor.	A l'écrit	Remarques des correcteurs
1. Analyse fonctionnelle du système					
1.2	Simulation du fonctionnement		CS	___/1	
1.3	Les différents types de lasers				
1.3.1	Diode laser TELECOM		CS	___/2	
1.3.2	Laser YAG		PF	___/2	
2. Mise en œuvre du système					
2.1.1	Diode laser TELECOM				
2.1.1.1	Labmaster		GB	___/1	
2.1.1.2	ES760		GB	___/1	
2.2.1.2	Module Peltier en fonctionnement		GB	___/1	
2.3.1	Mesures	___/1	GB	___/1	
2.3.2.1	Peltier hors circuit mode non asservi		GB	___/1	
2.3.2.2	Peltier hors circuit mode asservi		GB	___/1	
2.3.3	LASER YAG				
2.3.3.1	Manipulation		PF	___/2	
3. Analyse des performances du système					
3.1.1	Exploitation des courbes		GB	___/2	
3.1.2	Diode laser influence de la température		GB	___/1	
3.1.3	LASER YAG		PF	___/1	
3.1.4	Conclusion performances		PF	___/1	
Responsabilisation des étudiants					
	Rangement et autonomie	___/1			
			Note : ___/20		Les points dans les champs grisés sont attribués sur place. À la correction, ces points ne seront plus reportés sur le compte-rendu.
Remarques des étudiants (problèmes matériels, erreurs dans le sujet, ...)					

1. ANALYSE FONCTIONNELLE DU SYSTÈME

1.1. Éléments à votre disposition

Problématique du TP : Un industriel spécialisé dans les TELECOM doit, pour obtenir un minimum d'erreurs dans ses transmissions numériques, générer un faisceau laser de longueur d'onde et de puissance les plus stables possible. Il à le choix entre deux sources que nous allons essayer de caractériser par rapport à la stabilité en puissance et en longueur d'onde.

1.2. Simulation du fonctionnement d'une diode laser asservie en puissance

1.2.1. Fichier *Laser_non_asservi.vi*

- Que remarquez-vous sur la puissance de la diode laser en fonction de la température dans ce mode de fonctionnement ?

Réponse :

- Que remarquez vous alors sur le courant laser en fonction de la température dans ce mode de fonctionnement ?

Réponse :

1.2.2. Fichier *Laser_asservi.vi*

- Préciser quelle est la puissance émise dans ce cas.

Réponse :

- Que remarquez-vous sur la puissance de la diode laser en fonction de la température dans ce mode de fonctionnement ?

Réponse :

- Que remarquez vous sur le courant laser en fonction de la température dans ce mode de fonctionnement ?

Réponse :

1.2.3. Conclusion

- Préciser l'élément essentiel qui permet de réaliser l'asservissement en puissance de la diode laser.
- En fonction de la température, quelle est la différence de fonctionnement (courant et puissance de la diode laser) qui existe dans le mode asservi et non asservi ?

Réponse :

1.3. Les différents types de laser

1.3.1. Diode laser TELECOM

1.3.1.1. Questions préliminaires

Rechercher dans la documentation constructeur, pour une température de 25°C :

Réponse :

• Longueur d'onde du laser :	1316,5nm
• Courant laser limite I_L (d'après graphe dossier technique) :	55mA
• Courant limite $I_{ALARME} = I_L - 5\%$ (à régler sur ES760) :	52,25mA
• Caractéristiques du point de fonctionnement préconisé :	
$P_f =$	1,6mW
$V_f =$	1,36V
$I_f =$	50,92mA
• Courant et tension de seuil (I_{Th}) :	33,3mA
• Module à effet Peltier : [OUI/NON] ?	OUI
• Photodiode PIN de contrôle : [OUI/NON] ?	OUI
• Cellule à connecter :	LM2-IR
• Rôle de la photodiode de monitoring :	Mesurer, contrôler la puissance émise
• Courant dans la photodiode pour	
$P=0W \rightarrow$	$I_m=0$
$P=1.6mW \rightarrow$	$I_m=1.6E^{-3} * S(A/W) = 1.6E^{-3} * 353.5 = 565\mu A$

1.3.1.2. Stabilité de la diode laser

Réponse :

- CT (nm/K)=
- Variation maximale de λ lorsque la température varie de 25°C à 5°C ?
- CI (nm/mA)
- Variation maximale de λ lorsque le courant varie de 40mA à 50mA ?
- Comparaison de ces 2 variations à la largeur spectrale, laquelle est la plus importante ?

1.3.2. LASER YAG

Réponse :

P_{max} du laser de pompe =

P_{max} sortie barreau yag =

Longueur d'onde de la diode laser de pompe la mieux absorbée par le barreau YAG=

Choix optimal de la température de la diode laser ?

1.3.3. Sécurité

Réponse :

- Classe de sécurité
 - De la diode laser TELECOM =
 - Du laser YAG =
 - Visibilité du faisceau de la diode TELECOM ?
 - Protection de l'émission de la diode TELECOM ?
 - Faisceaux de la diode de pompe et du laser sont-ils visibles ?
- PORT de lunette ?

Conclusion :

- Choix de la lunette de protection :

- En fonction de la lunette choisie ,donner le coefficient de transmission T à 1064nm et à 532 nm ?

2. MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME

2.1. Montage

2.1.1. Diode laser TELECOM

2.1.1.1. Labmaster

- Choisir le détecteur approprié LM-2 ou LM-2 IR.
- Pourquoi ce réglage de longueur d'onde ?

Réponse :

2.1.1.2. ES-760

- Expliquer en quelques lignes la différence d'un point de vue fonctionnel entre le mode [ASSERVI] et le mode [NON ASSERVI] dans les 2 cas suivants :
- le module Peltier fonctionne ;
- le module Peltier est hors circuit.

Réponse :

PELTIER ON :

PELTIER OFF :

Montrer le montage à un professeur.

2.2. Données

2.2.1.1. Introduction

2.2.1.2. Modes de fonctionnement

Si le module Peltier est hors circuit, la diode va s'échauffer. Dire en quelques lignes quels sont les paramètres qui évoluent et dans quel sens, suivant que le système fonctionne en mode [ASSERVI] ou en mode [NON ASSERVI].

Réponse :

ASSERVI :

NON ASSERVI :

2.3. Mesures

2.3.1. Module Peltier en fonctionnement et mode asservi

- Cliquer sur [ENREGISTRER](#) pour enregistrer vos mesures. Nom du fichier : *ban_las*« votre nom de binôme ».ban
- Faire une sortie imprimante

Sortie imprimante

Montrer les acquisitions à un professeur.

2.3.2. Module Peltier hors-circuit

2.3.2.1. En mode non asservi en puissance

Réponse :

Graphe : sortie imprimante

Conclusion :

Remettre le module Peltier en route

Montrer les acquisitions à un professeur.

2.3.2.2. En mode asservi

- Qu'a fait cette fois-ci le courant dans la diode laser pendant que le module Peltier était coupé ?
- Si l'alimentation en courant dans la diode laser n'était pas protégée et limitée à 45mA, que se passerait-il alors si on laissait le module Peltier coupé ?

Réponse :

Graphe : sortie imprimante

Evolution de I_{laser} :

2.3.3. Laser YAG

- Avant d'aller dans la salle où se trouve le laser, il vous faudra impérativement faire appel à un professeur qui sera chargé de vous encadrer tout au long de la manipulation.
- Le port d'objets pouvant réfléchir la lumière est interdit. Avant d'entrer dans la salle, il faudra aussi vous munir des lunettes de protection adéquates.

2.3.3.1. Manipulation

Que se passe-t-il si on enlève le cristal doubleur de fréquence ? Le capteur indique-t-il toujours quelque chose. ?

Réponse :

→ Après avoir remis en place le cristal doubleur de fréquence, donner le rôle de celui-ci dans le laser YAG ?

Réponse :

→ Tracer pour 36°C la caractéristique $P=f(I)$, I variant de 0 à 450 mA. Comment varie la puissance du faisceau vert en fonction de I ?

Réponse :

Graphe Excel :

Conclusion :

→ Ajuster à nouveau le courant diode laser à 450 mA. A l'aide du capteur de détection de la puissance de la diode laser, relever en une dizaine de points sous Excel la caractéristique $P=f(\text{température diode laser})$, la température variant de 0° à 60°C. La variation de P avec la température de la diode laser est-elle simple ?

Réponse :

Graphe Excel :

Conclusion :

→ Préciser sur cette caractéristique les longueurs d'ondes correspondant aux pics maximums de votre caractéristique. Quelle température et quelle longueur d'onde de la diode laser doit-on choisir pour optimiser la transmission de puissance de la diode laser vers le faisceau vert ?

Réponse :

→ La mesure terminée, ajuster le courant de la diode laser de pompe au minimum et régler la température à 0°C
 → Vous pouvez maintenant couper l'alimentation de la diode laser de pompe.

3. ANALYSE DES PERFORMANCES DU SYSTÈME

3.1. Interprétation des résultats

3.1.1. Diode Laser : module Peltier en fonctionnement et mode asservi

a) Exploitation des courbes $P = f(I_{\text{LASER}})$, pour 10°C et 0°C relevées dans la partie mise en oeuvre.

Réponse : pour les températures de 10°C et 0°C :

pende de la dmc avec unité de la pente et comparaison avec la donnée constructeur :

courant de seuil pour 10° et 0° , comparaison avec la donne constructeur à 25°C, conclusion

3.1.2. Diode Laser : influence de la régulation en température sur la longueur d'onde émise

En supposant le courant dans la diode laser constant et connaissant le coefficient de stabilité en température maximum de la diode laser (voir documentation technique de la diode laser valeur de CT)

Réponse : Résolution de l'asservissement en température du module ES-760

Variation maximale de la longueur d'onde :

3.1.3. Laser YAG

Réponse : Ecart entre longueur d'onde lorsque la température passe de 16°C à 44°C

CT=

Résolution de l'asservissement en température du module LDC01 :

Variation maximale possible en longueur d'onde ?

D'après $P=f(I)$: pente

Stabilité du laser YAG :

3.1.4. Conclusion :

D'après vos calculs précédents, quelle diode laser présente pour la société spécialisée dans les TELECOM les meilleures caractéristiques de stabilité tant au niveau de la puissance que de la longueur d'onde émise ?

Réponse :