

SYSTÈME DE CARACTÉRISATION DE DIODE LASER

Nom des étudiants :

Date :

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
Rangement	<input type="checkbox"/> Rangement non conforme = -2 pts	
Fichiers extraits du site	<input type="checkbox"/> Fichiers non copiés sur le bureau avant utilisation = -2 pts	

Nom :										
Prénom :										
Système : Diode laser										
Compétences évaluées		Compétences détaillées		Correc teur	N° Question	Non évalué	0	1	2	3
Mener une analyse fonctionnelle du système, identifier ses éléments et vérifier ses performances										
C1.5	Simuler et valider les solutions techniques	Identifier les fonctions du système		CS	3.2					
		Simuler le fonctionnement		CS	3.1					
C3.2	Valider un système	Relever le comportement du système				X				
		Comparer les résultats obtenus par simulation et en fonctionnement réel				X				
		Argumenter les écarts constatés		JH	5.3					
Mettre en œuvre, régler et contrôler le fonctionnement du système										
C2.3	Régler le système	Identifier le matériel de contrôle				X				
		Mettre en œuvre les appareils de mesurage				X				
		Relever les résultats obtenus		CS	4.4					
		Régler les sous-ensembles ou composants		CS	4.4					
C3.1	Mettre en œuvre un système optique	Assembler les composants nécessaire au système				X				
		Mettre en œuvre une ou plusieurs opérations techniques permettant le bon fonctionnement du système		CS	5.1					
		Vérifier le fonctionnement		CS	5.2					
		Taux pondéré de compétences et indicateurs évalués :								100.00%
		Note brute obtenue par calcul automatique (attention si le taux est <50%, le calcul n'est pas proposé) :								#DN/0! /20
		Note sur 20								/20
Appréciation globale										

GRILLE DE NOTATION A REMPLIR PAR LES ENSEIGNANTS

cadre 1 : Barème de correction.

TOUS LES FICHIERS A UTILISER DANS CE TP DOIVENT ETRE EXTRAITS DU FICHIER ZIP DU SITE SUR VOTRE BUREAU AVANT D'ETRE UTILISES !! -2 POINTS AU TP SI CELA N'EST PAS FAIT.

1. Éléments à votre disposition

2. Présentation du contexte

3. Analyse du système

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

3.1.1. 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 sur le courant laser en fonction de la température dans ce mode de fonctionnement ?

Réponse :

3.1.2. Fichier Laser_asservi.vi

Donner pour ces 2 consignes la valeur de Plaser et de lphotodiode.

Réponse :

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

Réponse :

Que fait la puissance lors des variations de température dans ce mode ?

Réponse :

3.1.3. Conclusion

Préciser l'élément essentiel intégré dans la diode laser qui permet la réalisation de 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 :

3.2. Diode laser TELECOM

3.2.1. Questions préliminaires

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

Réponse :

- Longueur d'onde du laser :
- Courant laser limite I_L (d'après graphe dossier technique) :
- Courant limite $I_{ALARME} = I_L - 5\%$ (à régler sur ES760) :
- Caractéristiques du point de fonctionnement préconisé :
 - $P_f =$
 - $V_f =$
 - $I_f =$
- Courant et tension de seuil (I_{Th}) :
- Module à effet Peltier : [OUI/NON] ?
- Photodiode PIN de contrôle : [OUI/NON] ?
- Rôle de la photodiode de monitoring
- Courant dans la photodiode pour
 - $P=0W \rightarrow$
 - $P=1.6mW \rightarrow$
- Rôle du composant Peltier intégré dans le boitier

3.2.2. Stabilité de la diode laser

Retrouver dans la documentation constructeur le coefficient maximum en (nm/K) de la variation de longueur d'onde due à la variation de température ?

Réponse :

De combien (valeur maximale) peut varier la longueur d'onde centrale si la température passe de 25°C à 5°C ?
Retrouver aussi dans cette même documentation le coefficient maximum en (nm/mA) de la variation de longueur d'onde due à la variation d'intensité dans la diode laser.

Réponse :

De combien (valeur maximale) peut varier la longueur d'onde centrale si le courant de la DL passe de 40mA à 50mA ?

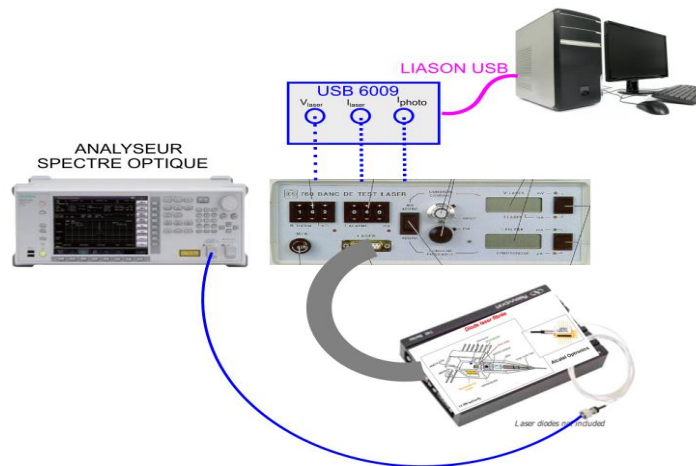
Réponse :

Comparer ces variations à la largeur spectrale. Laquelle des 2 variations (courant, température) est la plus importante en télécommunication, sachant qu'on transporte une information sur une longueur d'onde précise.

Réponse :

4. Mise en œuvre du système

4.1. Montage à réaliser



cadre 2: Synoptique du système.

On décrit ci-dessous le fonctionnement et le réglage des différents appareils (ES-760, Labmaster)

Attention :

- **Toutes les connexions sont à faire à l'arrêt !**
- **L'ES-760 se connecte à un port analogique du module USB 6009 !**
- **Ne jamais déconnecter la jarrettière connectée à l'analyseur de spectre optique**
- **En cas de problèmes, faire appel à un professeur.**

4.2. ES-760

4.3. Réglages

Le montage hors tension enlever le capuchon en sortie optique de la diode laser .**Vous le remettez en place à la fin du TP.** Connecter alors la sortie optique de la diode laser à l'analyseur de spectre optique.

Montrer le montage au professeur

4.4. Mesures

4.4.1. Module Peltier hors-circuit

4.4.1.1. *En mode non asservi en puissance*

- Cliquer sur **ENREGISTRER** pour enregistrer vos mesures. Nom du fichier : *ban_las1* « votre nom de binôme ».ban
- Faire une sortie imprimante
- Qu'en concluez-vous sur la puissance émise, l'intensité et la température de la diode laser lorsque le peltier est coupé en mode non asservi.

Montrer les acquisitions à un professeur.

Réponse :

Graphes : $P=f(t)$; $I=f(t)$

Conclusion :

Mesure avec nalyseur de spectre pour une temperature de 0°C

Peltier sur ON

Analyseur de spectre optique : pour $I_L=40\text{mA}$ donner P et λ
pour $I_L=20\text{mA}$ donner P et λ

Peltier sur OFF

Comment évoluent P et λ ?

Conclusion sur l'évolution de P, I, λ lorsque le peltier est coupé en mode non asservi ?

4.4.1.2. En mode asservi en puissance

- Cliquer sur **ENREGISTRER** pour enregistrer vos mesures. Nom du fichier : *ban_las2* « votre nom de binôme ».ban
- Faire une sortie imprimante

Montrer les acquisitions à un professeur.

Réponse : $I_{\text{laser}}=35\text{mA}$

Graphe : $P=f(t)$ et $I=f(t)$

Conclusion :

Evolution de l'intensité lorsque le peltier est coupé en mode asservi ?

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 ?

Peltier sur ON mesure avec l'analyseur de spectre optique

A 0°C et $I_L=35\text{mA}$ donner λ

Peltier sur OFF comment évolue la longueur d'onde ?

Remettre le peltier sur ON

4.4.2. Module Peltier en fonctionnement

4.4.2.1. Module Peltier en fonctionnement et mode asservi

Faire varier le courant I_{LASER} entre 40mA et 0 en tournant le potentiomètre [GROS] sur l'ES760.

Montrer le réglage à un professeur.

- Pour chaque valeur de I_{LASER} :
- Faire l'acquisition de la tension V_{LASER} via la carte d'acquisition et de la puissance en sortie de fibre P via le port série en cliquant sur **Acquérir**.
- Cliquer sur **ENREGISTRER** pour enregistrer vos mesures. Nom du fichier : *ban_las3* « votre nom de binôme ».ban
- Tracer les courbes $P = f(I_{\text{LASER}})$ pour les températures 10°C et 0°C sur le même graphe en cliquant sur Sélection du graphe/ $P=f(I_{\text{laser}})$; $P=f(V_{\text{laser}})$ puis choisir $P=f(I_{\text{laser}})$.
- Cliquer Régressions, et tracer deux droites des moindres carrés passant par les parties linéaires des graphes.
- Faire une sortie imprimante

Montrer les acquisitions à un professeur.

Réponse : Peltier sur ON à 10°C puis à 0°C

Graphes : $P=f(I_{\text{laser}})$ (avec droite de regression) et $P=f(V_{\text{laser}})$

Conclusion :

4.4.2.2. Module Peltier en fonctionnement et mode non asservi en puissance

- Cliquer sur **ENREGISTRER** pour enregistrer vos mesures. Nom du fichier : *ban_las1* « votre nom de binôme ».ban
- Faire une sortie imprimante

Montrer les acquisitions à un professeur.

Réponse : $I_L=40\text{mA}$ $T=0^\circ\text{C}$

Graphe : $P=f(t)$ et $I=f(t)$

Conclusion (température, puissance, I_{laser})

- **Remettre en place le capuchon sur la sortie optique de la diode laser .**

5. Analyse des performances du système

5.1. Synthèse des différents modes de fonctionnement

- Compléter le tableau suivant et entourer les flèches qui conviennent :
- Quel est selon vous le mode A ou B pour lequel le fonctionnement de la diode laser est le plus stable vis-à-vis des perturbations extérieures (préciser pour le mode choisi, si le peltier est ON ou OFF)?

Réponse :

Mode	Module Peltier	I_{laser}	P_{LASER} analyseur spectre	λ analyseur spectre	température
Non Asservi	A ON	20mA			0°
					10°
	40mA				0°
					10°
	OFF	→ → → → → → → →			
Asservi	B ON				
	OFF	→ → → → → → → →			

Mode le plus stable ? pourquoi ? quel est l'état du peltier ?

5.2. Interprétation des résultats

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

- Sur la partie de pente élevée, tracer la droite de régression linéaire (dmc) et afficher son équation. Pour 10°C et 0°C
- Relever la valeur de pente E_{1a} de la dmc (en précisant son unité) de $P = f(I_{\text{LASER}})$, pour 10°C et 0°C. Comparer à la valeur donnée par le constructeur à 25°C .Conclusion.
- Déterminer le courant de seuil (abscisse à l'origine de la dmc) pour les températures 10°C et 0°C. Comparer à la valeur donnée par le constructeur à 25°C. Conclusion.

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

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

10°C :

0°C :

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

10°C :

0°C :

Conclusion :

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

- Retrouver dans la documentation (**cadre 13 de la documentation technique**) la résolution de l'asservissement en température pour une gamme allant de 0 à 10°C.
- D'après le tableau (question 5.1) Calculer le coefficient réel en nm/K de la diode étudiée en mode non asservi à 40mA
- En déduire alors la variation maximale correspondante en longueur d'onde possible.

Réponse :

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

Coefficient réel en nm/K (40mA) ?

Variation maximale de la longueur d'onde du à l'asservissement de température ? :

5.3. Problématique :

- Quels sont les 2 façons de faire varier la longueur d'onde d'une diode laser
- En **mode asservi avec le Peltier** en fonctionnement est ce qu'une perturbation extérieure (variation de température) a une influence sur la puissance émise.
- Peut-on concevoir d'utiliser une diode laser sans asservissement ? Pourquoi ?
- Donner les différences (longueur d'onde et Puissance) entre la diode laser de la doc technique et les valeurs mesurées
- A-t-on les bonnes données techniques sur la diode laser ?

Réponse :