

SYSTÈMES DE CARACTÉRISATION DE DIODES LASER					
Nom des étudiants :					
Date :					
Date de retour			☐ 1 jour de retard	-2pts	
			☐ 2 jours de retard	Note /2	
			☐ + de 2 jours de retard	Note=0/20	
N°	Questions	Pts.	Prof.	Pts.	Remarques des correcteurs
U51 Analyse fonctionnelle du système					
1.3.1	Questions préliminaires		OS	___/1.5	
1.3.2.1	Étude de la documentation		OS	___/1	
1.3.2.2	Analyse du 2 ^{ème} système Fonctionnement du laser Fonctionnement de l'alimentation		OS OS	___/1.5 ___/1	
U52 Mise en œuvre du système					
2.2.2	Mesures Vérification du réglage Représentation de I/I_0	___/2	OS	___/2	
2.3.2	Mesures Vérification du réglage Courbes $P = f(I_{LASER})$	___/2	OS	___/2	
2.4	Déplacement platine motorisée		GB	___/2	
U53 Analyse des performances du système					
3.2.1	1 ^{er} système		OS	___/1.5	
3.2.2	2 ^{ème} système		OS	___/1	
3.2.3	La détection synchrone		CS	___/1.5	
Responsabilisation des étudiants					
	Rangement et autonomie	___/1			
Total : ___/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, ...)					

cadre 1 : Barème de correction.

U51-ANALYSE FONCTIONNELLE DU SYSTÈME

1.1. Éléments à votre disposition

1.2. Objectif du T.P.

Préambule : $I_{(\alpha)} = \frac{\Delta P}{\Delta \Omega}$, $\Delta \Omega = \frac{\pi \cdot \varnothing^2}{4} \cdot \frac{1}{d^2}$, $I_{(\alpha)} = \frac{4 \cdot d^2}{\pi \cdot \varnothing^2} \cdot \Delta P = k \cdot \Delta P$

1.3. Étude des principes mis en œuvre

1.3.1. Questions préliminaires

1^{er} système : diode-laser visible

- Quelle est la cellule de mesure à connecter au *Labmaster* (LM2 ou LM2-IR) ?
- Une diode laser non collimatée est-elle plus divergente dans le plan parallèle ou dans le plan perpendiculaire au ruban (si besoin consulter la documentation) ?

Réponse :

2^{ème} système : diode-laser télécom IR

- Quelle est la cellule de mesure à connecter au *Labmaster* (LM2 ou LM2-IR) ?
- Pourquoi faut-il rentrer la longueur d'onde d'émission de la diode-laser dans la console du *Labmaster* ?
- Expliquer en quelques lignes la différence d'un point de vue fonctionnel entre le mode noté [ASSERVI] et le mode noté [NON ASSERVI] sur la console de pilotage.

Réponse :

1.3.2. Caractéristiques d'une diode-laser fibrée (2^{ème} système)

1.3.2.1. Étude de la documentation

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

- Longueur d'onde du laser : _____.
- Caractéristiques du point de fonctionnement préconisé :
 $P_f =$: _____ ;
 $V_f =$: _____ ;
 $I_f =$: _____.
- Courant de seuil : _____.

Réponse :

1.3.2.2. Analyse du 2^{ème} système

1.3.2.2.1. Fonctionnement du laser

En se référant au schéma des constituants de l'émetteur laser (présentation générale rappelé sur le schéma page suivante), indiquer, en complétant le tableau *cadre 2*, quels sont, parmi les éléments constitutifs de la tête d'émission ceux qui interviennent dans la réalisation des différentes fonctions et quel est alors leur rôle dans cette réalisation.

Compléter le *cadre 2* qui permet de comprendre le fonctionnement du laser.

FONCTION	ÉLÉMENTS INTERVENANT DANS LA FONCTION			RÔLE
A1 - Réguler la température	Photodiode	O	N	
	Thermistance	O	N	
	Laser	O	N	
	Support fibre	O	N	
	Lentille	O	N	
	Peltier	O	N	
A2 - Réguler la puissance	Photodiode	O	N	
	Thermistance	O	N	
	Laser	O	N	
	Support fibre	O	N	
	Lentille	O	N	
	Peltier	O	N	
A3 - Convertir	Photodiode	O	N	
	Thermistance	O	N	
	Laser	O	N	
	Support fibre	O	N	
	Lentille	O	N	
	Peltier	O	N	
A4 - Injecter	Photodiode	O	N	
	Thermistance	O	N	
	Laser	O	N	
	Support fibre	O	N	
	Lentille	O	N	
	Peltier	O	N	

cadre 2 : Analyse du fonctionnement du laser à compléter.

Réponse :

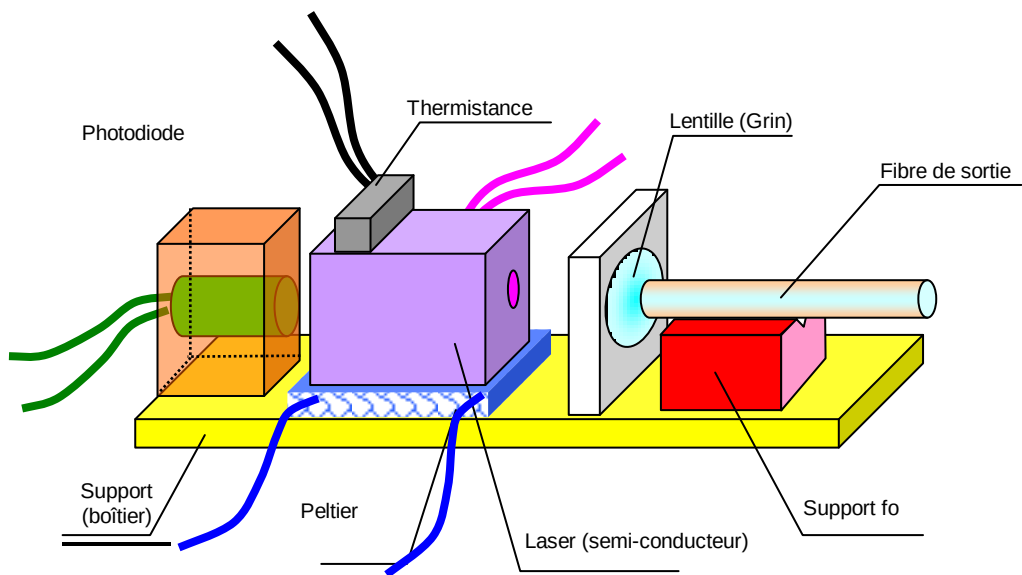
Voir *cadre 2*.

1.3.2.2.2. Fonctionnement de l'alimentation

Compléter le *cadre 3* qui permet de comprendre le fonctionnement de l'alimentation du laser. Préciser les informations (ou signaux) en entrées associées à la fonction de ce sous ensemble et les informations (ou signaux) en sortie élaborées par ce sous ensemble.

Réponse :

Voir *cadre 3*.



FONCTION	ENTRÉES	SORTIES
A1 - Réguler la température		
A2 - Réguler la puissance		

cadre 3 : Analyse du fonctionnement de l'alimentation à compléter.

U52. MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME

2.1. Éléments à votre disposition

2.2. Travail demandé

2.2.1. Réalisation du montage

2.2.2. Mesures

- Faire les mesures a), b) spécifiées cadre 4.
- ...
- Représenter I/I_0 en fonction de θ :
 - en coordonnées polaires en faisant une impression.
 - en coordonnées cartésiennes. en faisant une impression.
 - Sous [Fichier/Enregistrer le courbes](#), enregistrer vos mesures sous DI « votre nom de binôme ».ray

Réponse :
Voir ...

2.3. Mise en œuvre du 2^{ème} système :
Caractéristiques d’une diode laser fibrée

Attention :

Ce composant est très fragile. Ne pas toucher ses broches avec les mains, il subirait un choc électrostatique (Prix > 750 €). Ne pas le démonter de son support.

N°	Comp.	I_{LASER}	Réf.	Alimentation
a)	DL // ¹	36 mA	TOLD 9442	Melles Griot
b)	DL // ²	18 mA	TOLD 9442	Melles Griot

- cadre 4.
- Diode laser émet un faisceau laser.
 - Diode sous-alimentée émet en DEL.

2.3.1. Réalisation du montage

2.3.1.1. Labmaster

2.3.1.2. ES-760

2.3.2. Mesures

Montrer le réglage à un professeur.

- Cliquer sur **ENREGISTRER** pour enregistrer vos mesures. Nom du fichier : *ban_las* « votre nom de binôme ». *ban*
- Tracer les courbes $P = f(I_{\text{LASER}})$ pour les températures 15°C et 5°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 impression écran puis une sortie imprimante

Réponse :

Voir ...

2.4. Déplacement de la platine motorisée

- Imprimer la face diagramme

COMPLETER LE PROGRAMME. FAIRE VALIDER PAR UN PROFESSEUR

U53. ANALYSE DES PERFORMANCES DU SYSTÈME

3.1. Éléments à votre disposition

3.2. Travail demandé

3.2.1. 1^{er} système : Diagramme de rayonnement d'une diode laser non fibrée

Fichiers : *DI* « votre nom de binôme ».ray ou *secours_U*.ray.

Au choix pour l'un des deux graphes (DL plan parallèle **ou** DEL plan parallèle) :

- Mesurer θ_{-3dB} à l'aide du logiciel *Diarray_LV* sur le graphe en coordonnées polaires (Écart angulaire entre les positions pour lesquelles $I/I_0 = 1/2$).
- Faire apparaître sa valeur sur le graphe en coordonnées cartésiennes.
Calculer la valeur correspondante de m :

$$m = \frac{-\ln 2}{\ln(\cos(\frac{\theta_{-3dB}}{2}))}$$

- Exporter la courbe 1 du fichier sous forme de fichier Excel en choisissant **Fichier/Enregistrer une courbe sur un fichier excel**
- Importer ce fichier sous *Excel*.
- Tracer sous *Excel* la courbe réelle pratique.
- Repérer la valeur de l'intensité maximale.
- En faisant varier θ entre -20° et +20°, programmer la courbe théorique $I = I_0 (\cos \theta)^m$, puis la porter sur le même graphique en coordonnées cartésiennes.
- Ajuster éventuellement la valeur de m et décaler la courbe théorique pour bien superposer les 2 courbes.
- Retourner la *diarray_LV*, sélectionner **Sélection du graphe/ $U=f(\text{téta})$ ou $P=f(\text{téta})$ en polaire**, appuyer sur le bouton « Tracer une courbe théorique », donner le n° de la courbe 1, votre I_0 et m trouvé avec excel.
- Conclusions.

Réponse :

3.2.2. 2^{ème} système : Caractéristiques d'une diode laser fibrée

Fichiers : *ban_las* « votre nom de binôme » .*ban* ou *secours_pfi.ban*.

- Calculer la valeur de Eta (pente de $P_O = f(I_{LASER})$, voir dossier technique) pour les températures 15°C et 5°C.
- Déterminer le courant de seuil pour les températures 15°C et 5°C.
- Conclusions.

Réponse :

3.2.3. La détection synchrone

3.2.3.1. Caractéristiques du signal d'entrée

- Précisez quelles sont les composantes spectrales du signal d'entrée
- De quels bruits certaines composantes sont-elles représentatives

Réponse :

3.2.3.2. Traitement du signal de sortie (avant filtrage)

- Conclusion : Quelle est l'influence de l'amplitude du signal de référence sur l'amplitude de la composante continue ?

Réponse :

3.2.3.3. Rôle des filtres

- Donner le rôle du filtre passe-haut d'entrée en comparant les composantes spectrales avant et après le filtre
- Donner en faisant varier la fréquence de coupure du passe-bas de 10hz à 1 Hz l'effet du passe-bas sur la qualité du signal de sortie

Réponse :

3.2.3.4. Importance de la fréquence de référence

Que fait selon vous le signal de sortie pour ces deux valeurs de fréquences différentes ?

Réponse :

3.2.3.5. Performance de la détection synchrone.

- Que pensez-vous de la sélectivité obtenue par la méthode de la détection synchrone comparativement à celle que l'on peut espérer obtenir par l'utilisation d'un filtre ?

Réponse :

Conclusion

- La qualité des résultats est-elle selon vous dépendante de ce que les mesures soient faites dans l'obscurité ?

Réponse :