

Jumelles stabilisées

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. sur place	Pts.	Remarques des correcteurs
1)	Eléments à votre disposition			
2)	Présentation du contexte			
3)	Simulation Zemax			
3.2	Fichier de sauvegarde		___/1	
3.3	Distance focale	___/1	___/1	
3.4	Grossissement		___/1	
3.5	Course axial		___/1	
3.6	Nouvelle distance focale	___/1	___/1	
3.7	Charge Gr		___/1	
4)	Etude de la stabilisation			
4.1	Différences avec et sans stabilisation		___/1	
4.2	Mise en évidence de la stabilisation		___/1	
4.3	Composant de stabilisation		___/1	
4.4	Méthode de mesures	___/1	___/2	
4.5	Evaluation de la stabilisation	___/1	___/2	
4.6	Conclusion		___/2	
	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, ...)				

JUMELLES STABILISEES

1. Éléments à votre disposition

1.1. Matériel

Voir cadre 1.

Liste du matériel
Jumelles stabilisées
Laser rouge
Table oscillante
Alimentation continue

cadre 1.

1.2. Documentation

Voir cadre 2.

Liste de la documentation
Dossier technique

Cadre 2.

1.3. Logiciels

Voir cadre 3.

Liste des logiciels
Zemax

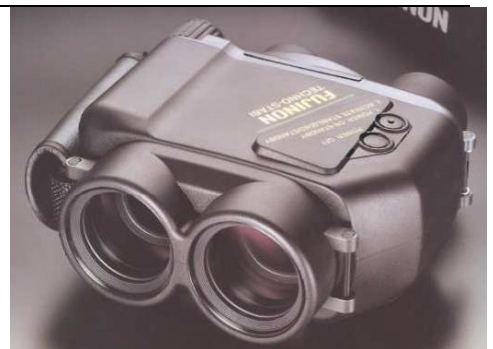
Cadre 3 .

2. Présentation du contexte

La jumelle TECHNO-STABI est une jumelle à stabilisation opto-mécano-électronique permettant de compenser le tremblement musculaire, mais aussi les oscillations et les fortes vibrations rencontrées à bord d'un véhicule roulant, d'un hélicoptère, d'un avion ou d'un bateau.

Le constructeur annonce des caractéristiques techniques que l'on vous demande de vérifier dans ce TP.

La première consiste à vérifier la charge GR : différence de grossissement entre deux corps. L'objectif de chacun des deux corps de la jumelle est composé d'un ensemble fixe : doublet accolé et lentille convergente et d'une partie mobile : lentille divergente. L'utilisateur effectue la mise au point par la translation axiale de la partie mobile de l'objectif, la translation est produite par un train d'engrenage et une liaison hélicoïdale. Cette solution entraîne une variation de la distance focale et du grossissement de chaque corps de jumelle. Lors de l'assemblage, le constructeur doit veiller à l'égalité du grossissement des deux corps garant de l'égalité de la taille des images rétiniennes nécessaire à la fusion des images. L'incrément de réglage est d'une dent.



La seconde consiste à vérifier l'efficacité de la stabilisation à une fréquence de 10Hz et 20Hz. Les jumelles stabilisées Techno-Stabi 14x40 intègrent des composants optiques, mécaniques et électroniques de haute technologie. Les capteurs électroniques sont de deux types et permettent la stabilisation de l'image :

⇒ Les capteurs Piézoélectriques, qui détectent les mouvements cycliques et répétitifs.

⇒ Les capteurs de position qui délivrent une information continue sur la position du bloc prismes par rapport au corps des jumelles, cela afin de différencier les mouvements volontaires et les vibrations. La structure électronique est conçue de manière à ne nécessiter aucun réglage après sa livraison. En effet, la structure à base de microprocesseur calibre les informations en provenance des capteurs de façon logicielle et automatique.

3. Simulation zemax :

- 3.1. A partir des documents techniques : dessin de définition objectif, représenter sous « OpticStudio » l'objectif de la jumelle pour les conditions d'utilisation suivantes :
- longueur d'onde de travail de 555 nm
 - un seul point objet sur l'axe optique
 - ouverture de faisceau de 40mm.

3.2. Enregistrer le fichier dans vos documents sous votre nom de famille.

Réponse :
Voir

- 3.3. Grâce au logiciel déterminer la valeur initiale de la distance focale de l'objectif pour cela, cliquez, dans l'onglet analyze, Reports puis System Summary Graphic.

Réponse :

- 3.4. Calculer le grossissement du corps de jumelle.

Réponse :

- 3.5. A partir du document « bloc objectif » du dossier technique, calculer la course axiale « Ci » de la lentille produite pour un décalage d'une dent du barillet de la lentille.

Réponse :

- 3.6. Grâce au logiciel déterminer la nouvelle valeur de la distance focale de l'objectif après un déplacement « Ci » de la lentille mobile, calculer le nouveau grossissement.

Réponse :

- 3.7. Est-ce que la charge GR (tolérance 1%) peut-elle être satisfaite, sachant que la variation de grossissement s'exprime en % et vaut $(G_i - G_f)/G_i$?

Réponse :

4. Etude de la stabilisation :

- 4.1. Utiliser les jumelles en les tenant à la main, sans mettre en route le dispositif de stabilisation des images.
Recommencez l'opération en la mettant en route cette fois.
Quelles sont les différences que vous observez ?

Réponse :

4.2. Comment mettre en évidence le fait que le faisceau sortant des jumelles soit stabilisé ?

Réponse :

4.3. Quel composant optique contribue à cette stabilisation ?

Réponse :

4.4. Avec le matériel mis à disposition, proposez une méthode simple de mesure.

Réponse :

4.5. Mettre en œuvre cette méthode en vous servant de la table oscillante.

Pour cela vous allez tester l'efficacité de la stabilisation pour les oscillations suivantes :

- Fréquence 10 Hz. amplitude $0,5^\circ$.
- Fréquence 20 Hz, amplitude $0,5^\circ$.

Vous allez évaluer la variation de direction de l'image en stabilisation active et non active.

Réponse :

4.6. Conclure sur ces mesures : les performances annoncées dans le cahier des charges sont-elles respectées ?

Réponse :