Optoméca ESO 3A: éléments de correction des questions 2, 3, 4 & 5 du TD, oct 2024

bertrand.forestier@fr.thalesgroup.com
+33 1 30 96 76 48

THALES

Exploitation des données du § 1.2 & des annexes

Choix de conception

- **Bande LWIR, application militaire => allocations a priori relativement larges => L1, L2 & L3 possiblement centrées par cales puis maintenues en position par colle RTV**

- **Cette hypothèse de travail reste à vérifier… (Cf. la suite)**

Les informations contenues dans ce document sont la propriété exclusive du Groupe Thales. Elles ne doivent pas être divulguées sans l'accord écrit de Thales

Exploitation des données du § 1.2 & des annexes

Décentrements

- Pour chaque composant, on calcule le décentrement induit par le débordage (en supposant qu'au mieux, on aura ETD = 8 µm)
  - L1 (diam 32 mm environ): dh_deb_1 = 14 µm
  - L2 (diam 19 mm environ): dh_deb_2 = 30 µm
  - L3 (diam 20 mm environ): dh_deb_3 = 43 µm
- On sait que par rapport à la ref méca commune on a pour le composant « i » : $dh_tol_i = (dh_deb_i^{2} + dh_collage^{2} + dh_meca_i^{2})^{1/2}$, avec:
  - dh_tol_i l'allocation issue du bilan de tolérances (60 µm pour L1, 55 µm pour L2; et 65 µm pour L3)
  - dh_deb_i = le défaut de débordage du composant « i »
  - dh_collage = environ 35 µm
  - dh_meca_i = le défaut de réalisation mécanique de la référence de montage du composant « i » par rapport à la référence commune
- On en déduit pour le composant « i » la part restante pour la mécanique = dh_meca_i => 47 µm pour L1, 30 µm pour L2 & 34 µm pour L3; c'est faisable => *l'hypothèse de base (centrage par cales) était donc bien réaliste !*
- L2 étant la plus sensible, on a tout intérêt à choisir sa référence de centrage (= axe de l'alésage) comme référence commune pour les décentrements, afin de relâcher les tolérances de fabrication

Les informations contenues dans ce document sont la propriété exclusive du Groupe Thales. Elles ne doivent pas être divulguées sans l'accord écrit de Thales

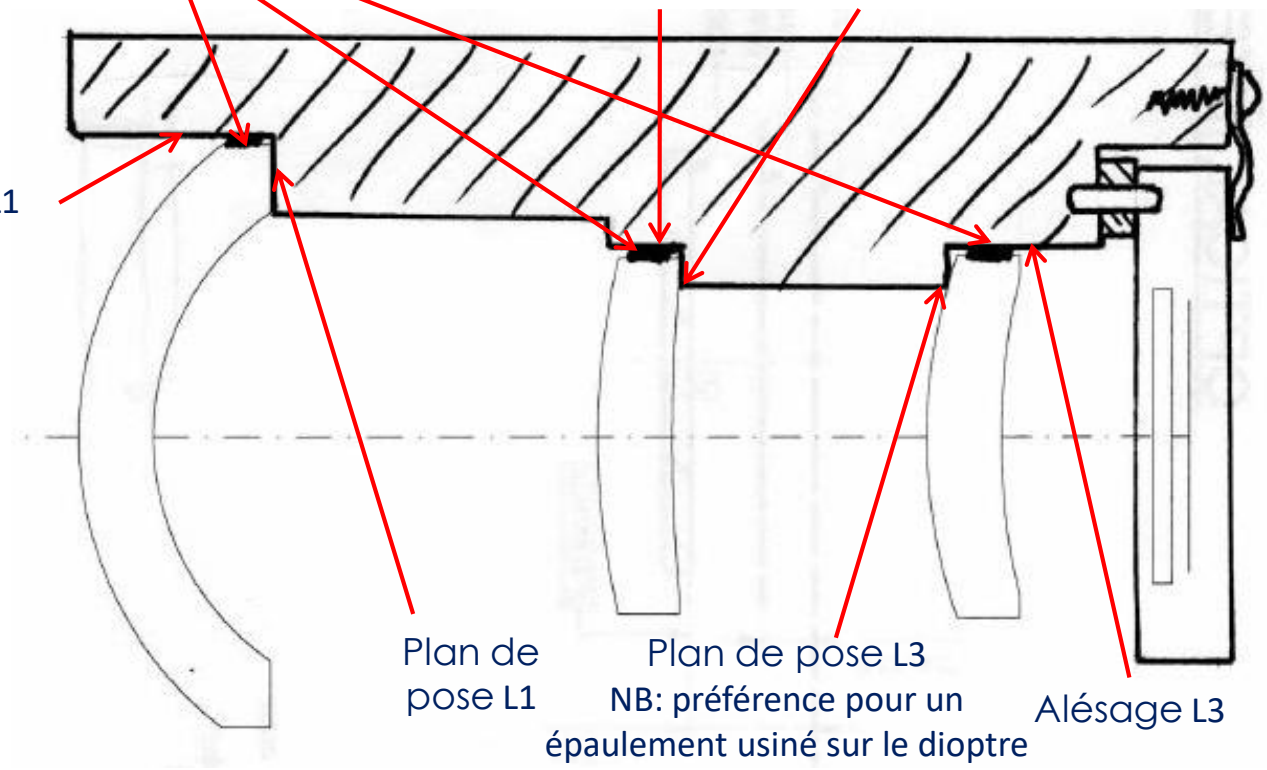
Exploitation des données du § 1.2 & des annexes

Basculement: démarche analogue au décentrement

- Pour chaque composant optique, on calcule le tilt induit par le défaut de réalisation du plat de fermeture ou de l'épaulement (en supposant qu'au mieux, on aura l'équivalent d'environ 15 µm sur le diamètre)
  - L1 (diam 32 mm environ): dθ_opt_1 = 0.47 mrad
  - L2 (diam 19 mm environ): dθ_opt_2 = 0.79 mrad
  - L3 (diam 20 mm environ): dθ_opt_3 = 0.75 mrad
- Par rapport à la ref méca commune on a pour le composant « i » : $d\theta_tol_i = (d\theta_opt_i^{\ 2} + d\theta_meca_i^{\ 2})^{1/2}$, avec
  - dθ_tol_i = l'allocation issue du bilan de tolérances (e.g. 1.5 mrad pour L1)
  - dθ_opt_i = le défaut de tilt du plat de fermeture ou épaulement du composant « i » par rapport à l'axe optique du composant « i »
  - dθ_meca_i = le défaut de tilt de l'appui du composant « i » par rapport à la référence commune
- => là encore, c'est L2 qui est la plus sensible => on a intérêt à choisir son plan d'appui comme référence commune pour les tilts

Les informations contenues dans ce document sont la propriété exclusive du Groupe Thales. Elles ne doivent pas être divulguées sans l'accord écrit de Thales

Croquis basique & instructions d'assemblage



- **L1, L2 & L3: centrées par cales puis maintenues en position par colle RTV**
- **L1 & L2 montées par l'avant et L3 montée par l'arrière, à moins d'agrandir L2 (voire L1)**
- **Bloc de détection monté par l'arrière: piétage pour le positionnement transversal; cale d'épaisseur ajustable (e.g cale pelable) pour le réglage en tirage; maintien par vis + lames élastiques (par exemple)**
- **Précautions: conduit optique entre L1 et L2 si possible rugueux (ou bien filetage…)**

Les informations contenues dans ce document sont la propriété exclusive du Groupe Thales. Elles ne doivent pas être divulguées sans l'accord écrit de Thales

Commentaires

Tolérances réalistes sur la structure mécanique permettant de respecter avec des marges plus ou moins importantes les allocations du bilan de tolérances (Rappel: somme quadratique des différents contributeurs ≤ allocation)

- **L1**

Distance plan de pose L1 par rapport à plan de pose L2: ±0.1 mm
Parallélisme plan de pose L1 par rapport à plan de pose L2: 0.03 mm
Concentricité alésage L1 par rapport à alésage L2: ±0.03 mm (i.e. diamètre de concentricité 0.06)

- **L3**

Distance plan de pose L3 par rapport à plan de pose L2: ±0.07 mm
Parallélisme plan de pose L3 par rapport au plan de pose L2: 0.03 mm
Concentricité alésage L3 par rapport à alésage L2: ±0.03 mm (i.e. diamètre concentricité 0.06)

Les informations contenues dans ce document sont la propriété exclusive du Groupe Thales. Elles ne doivent pas être divulguées sans l'accord écrit de Thales