

-2- DOSSIER TRAVAIL

L'étude portera sur le choix du vérin à vis .

2.1 – Validation de la géométrie du nouveau palier interne :

/50

- Analyse des mouvements et des trajectoires.
- Vérifier l'angle de rotation du volet.

2.2 – Définition et choix du nouveau vérin à vis :

/50

- Calculer la course maxi du vérin.
- Calculer la vitesse de rotation de la vis.
- Déterminer la vis.

2.3 – Etude des actions mécaniques :

/50

- Définir les liaisons.
- Recherche de l'effort axial exercé par l'écrou sur la vis.

2.4 – Dimensionnement de la vis

/40

- Vérifier la condition de résistance dans la liaison hélicoïdale.
- Vérifier la condition de résistance : Effort maxi admissible au flambage de la vis

2.5 – Bilan des caractéristiques du vérin à vis

/10

TOTAL : /200

2.1. Validation de la géométrie du nouveau palier interne :

L'étude vise à valider le pivotement de 50°

2.1.1. Analyse des mouvements et trajectoires :

Compléter le tableau suivant en vous référant au document **doc7/19**

Mouvements	Trajectoires
Mvt renvoi LPMI (2) / palier interne (1) : Rotation de centre O	
Mvt vis (15) / renvoi LPMI(2) : Rotation d'axe OB	
Mvt écrou LPMI (11) / vis (15) : Rotation et translation d'axe OB	T _B écrou LPMI (11) / vis (15) : Droite OB
Mvt support volet (16) / palier interne (1) : Rotation de centre I	T _{C1} support volet (16) / palier interne (1) : Cercle de centre I et de rayon IC₁
	T _{C2} support volet (16) / palier interne (1) : Cercle de centre I et de rayon IC₂

2.1.2 Tracer les trajectoires sur le document doc10/19 :

- T_B écrou LPMI (11) / vis (15)
- T_{C1} support volet (16) / palier interne (1)
- T_{C2} support volet (16) / palier interne (1)

2.1.3 Tracer la position des axes B, C1, C2, dans les deux positions extrêmes : (Effectuer les tracés sur le document doc10/19)

2.1.4 Mesurer l'angle de pivotement et conclure quant à la géométrie du nouveau palier interne (Respect de la modification) :

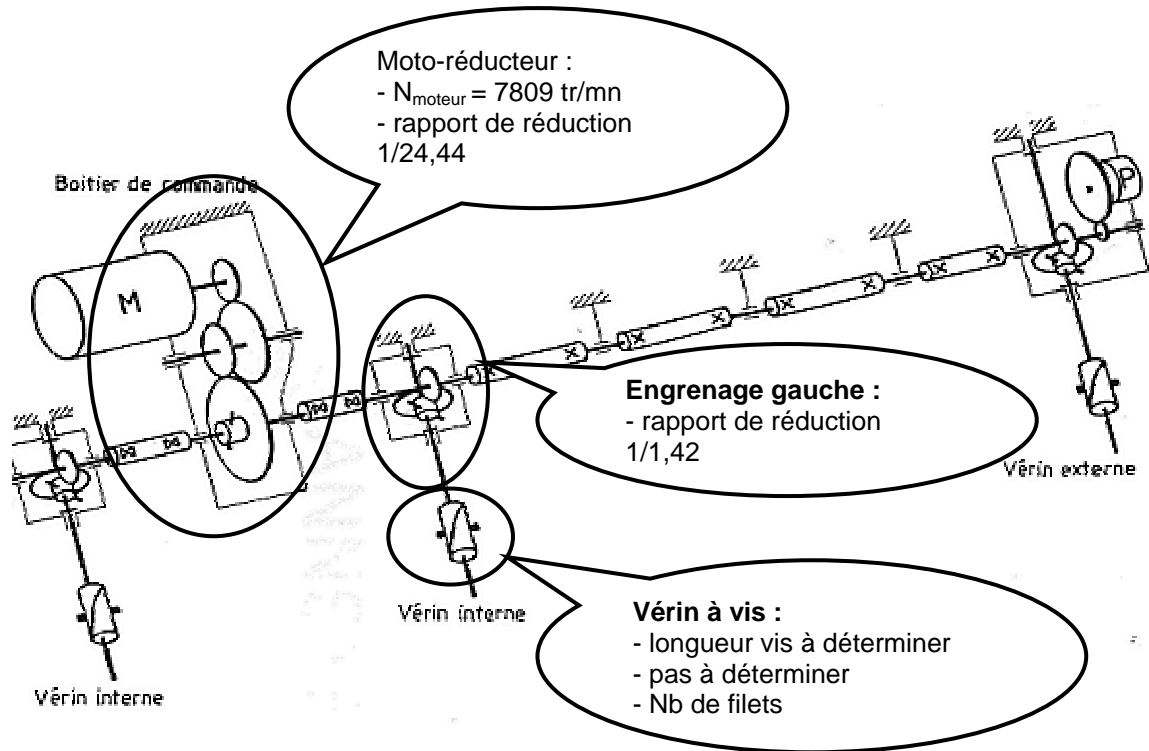
La cote de 50° est bien respectée donc le palier est valide

2.2 Définition et choix du nouveau vérin à vis :

- Une nouvelle vis est nécessaire en raison d'un nouvel angle de pivotement du volet (50°) et du respect du temps de sortie maximal de 30s.

Données :

- Temps de sortie du volet inférieur à 30s
- Voir schéma ci-dessous
- Le vérin à vis est constitué de la vis 15 et l'écrou 11



2.2.1 Déterminer la course maximale de l'écrou du vérin à vis. Justifier votre réponse.
(construction sur le **doc10/19**)

Sur le document **doc10/19**, coter la course maxi du vérin et la reporter ci-dessous.

Détail du calcul :

$$408 - 166.5 = 241.5 \text{ mm}$$

Course _{maxi} = 241.5mm

2.2.2 Déterminer la vitesse de rotation du vérin à vis : (en tr/mn)

$$N_{\text{Moteur}} = 7809 \text{ tr/mn}$$

Réduction totale = $(1/24.44) * (1/1.42)$

$$= 1/34.7$$

$$N_{vis} = 7809/34.7 = 225 \text{ tr/mn}$$

$$N_{\text{vérin à vis}} = 225 \text{ tr/mn}$$

2.2.3 Déterminer le pas minimal théorique de la vis du vérin à vis en fonction du temps de sortie du volet:

Données :

- temps de sortie du volet inférieur à 30 s
- Course de l'écrou du vérin à vis : 240 mm

$$(N \cdot P \cdot t) / 60 = C \quad \text{donc} \quad P = (C \cdot 60) / (N \cdot t) = (240 \cdot 60) / (225 \cdot 30) = 2.13$$

Pas minimal théorique = 2.13

2.2.4 Choix : existe-t-il un pas normalisé permettant de respecter les deux exigences (tps de sortie et diam. de vis) ?

- temps de sortie du volet inférieur à 30s
- diamètre de la vis à profil trapézoïdal, du vérin à vis, inférieur à 15 mm

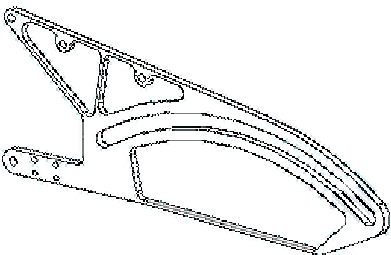
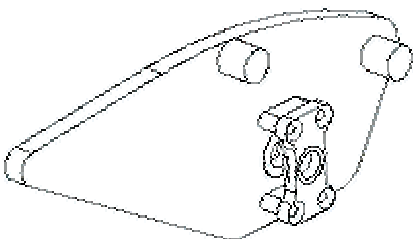
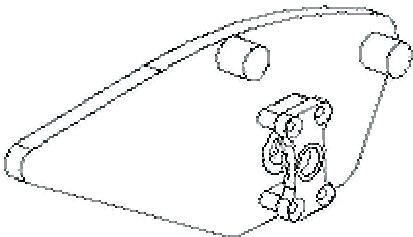
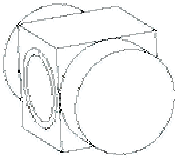
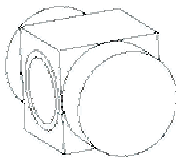
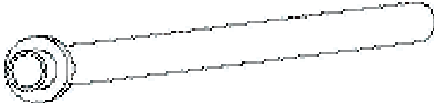

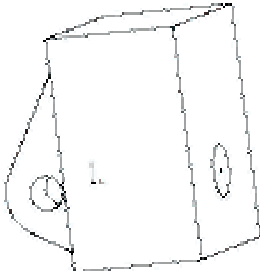
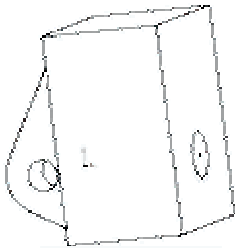
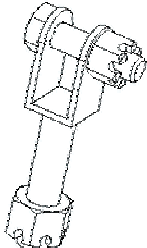
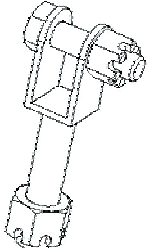
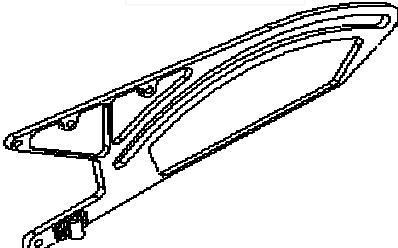
Consulter le document ressource **doc18/19** et justifier votre réponse :

Non il n'y a pas de pas normalisé permettant de respecter les 2 exigences (pas de 3, diamètre=16 mm)

2.2.5 Compte tenu de la réponse que vous avez apportée à la question 2.2.4, faites des propositions d'adaptation de la solution constructive :

Pour un diamètre de vis inférieur à 15 mm le pas maxi que l'on peut prendre est un pas de 2 donc insuffisant pour assurer un temps de sortie inférieur à 30s. Il faut soit augmenter le diamètre de la vis soit augmenter le nombre de filets.

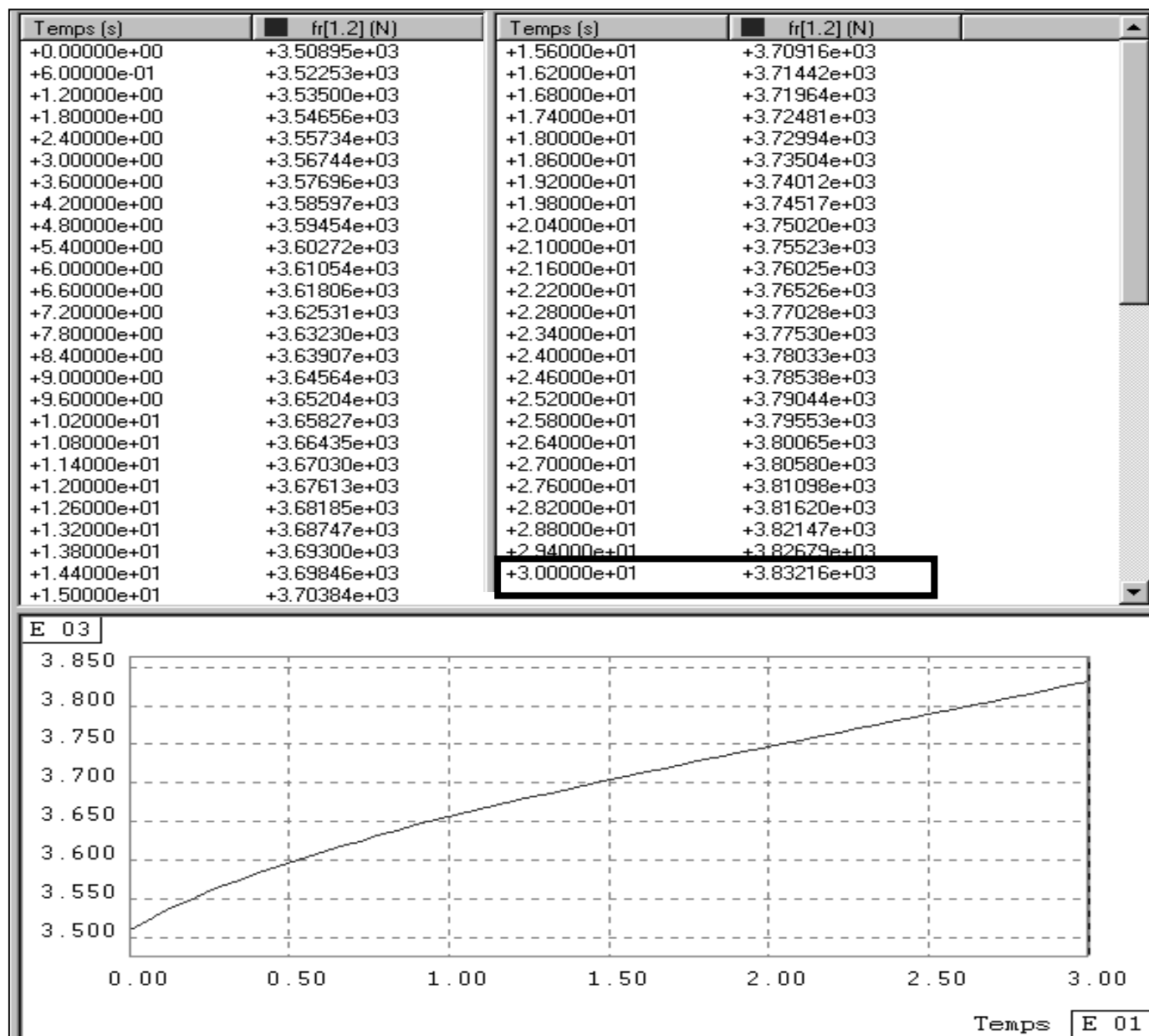
Compléter le tableau des liaisons ci-dessous.

Pièce 1 Colorier les surfaces de contact	Pièce 2 Colorier les surfaces de contact	Nom de la ou des liaisons
		Deux liaisons linéaires rectilignes
		Liaison pivot
		Liaison hélicoïdale
		Liaison pivot
		Liaison pivot
		Liaison pivot

2.3.2 Recherche de l'effort axial exercé par l'écrou sur la vis :

Le résultat de la simulation mécanique donne les efforts dans la liaison hélicoïdale entre la vis 15 et l'écrou 11 pendant la phase de sortie du volet :

- F_r : Module de l'action mécanique exercé par l'écrou sur la vis.



Inscrire la valeur de l'effort maxi :

A quel moment de la sortie du volet l'effort est il maximal dans la vis :

Quand le volet est complètement sorti

2.4 Dimensionnement de la vis :

Dans la partie précédente vous avez déterminé l'effort axial supporté par la vis. Cette étude vise à vérifier le dimensionnement de la vis. On effectuera deux calculs :

- Résistance à l'arrachement des filets
- Résistance au flambage

Données :

- Acier utilisé : 36 Ni Cr Mo 16
- La limite pratique au glissement est : $R_{eg} = 0.8 R_e$ (voir **doc18/19**)
- Le diamètre nominal de la vis : $d = 12 \text{ mm}$
- La longueur de l'écrou $L = 18 \text{ mm}$
- Le coefficient de frottement vis-écrou est $f = 0,04$
- Module de Young $E = 200\,000 \text{ MPa}$
- $F_{\text{Ecrou/vis}} = 3\,850 \text{ N}$
- Longueur de la vis = 408 mm

2.4.1 Calcul de l'effort d'arrachement des filets : F_a

En vous aidant du document ressource **doc19/19** , déterminer cette force F_a .

$$F_a = R_{eg} \cdot d \cdot \pi \cdot L_{\text{écrou}} \cdot f$$

$$R_{eg} = 0.8 \cdot R_e = 0.8 \cdot 1275 = 1020 \text{ MPa}$$

$$F_a = 1020 \cdot 12 \cdot \pi \cdot 18 \cdot 0.04 = 27686 \text{ N}$$

$F_a = 27686 \text{ N}$

2.4.2 Calcul de l'effort maximal admissible au flambage :

En vous aidant du document ressource **doc 19/19** , déterminer l'effort maximal .

$$F_{\text{maxi}} = (\pi^2 \cdot E \cdot I_{yy}) / (l^2)$$

$$F = (\pi^2 \cdot 200\,000 \cdot ((\pi \cdot 12^4) / 64)) / (408 \cdot 0.7)^2 = 24632 \text{ N}$$

$F_{\text{maxi}} = 24632 \text{ N}$

2.4.3 Conditions de résistance :

Données :

- coefficient de sécurité $s = 1,5$
- Effort sur la vis : 3 850 N

Les conditions de résistance sont-elles respectées ? Justifier votre réponse.

Oui la condition de résistance est respectée.

La condition de résistance à prendre en compte est l'effort admissible au flambage (24632 N < 27686 N)

Condition de résistance : $3850 \times 1,5 < 24632 \text{ N}$

Conclure quant au choix du vérin à vis :

Le vérin est conforme au cahier des charges

2.5 Bilan des caractéristiques du vérin à vis.

Le vérin à vis n'est pas standard. Pour permettre la fabrication du nouveau vérin à vis vous devez reporter les caractéristiques issues des chapitres précédents ci dessous.

Caractéristiques du vérin à vis :
