

Extrait SiB 2014 – Vérin à vis

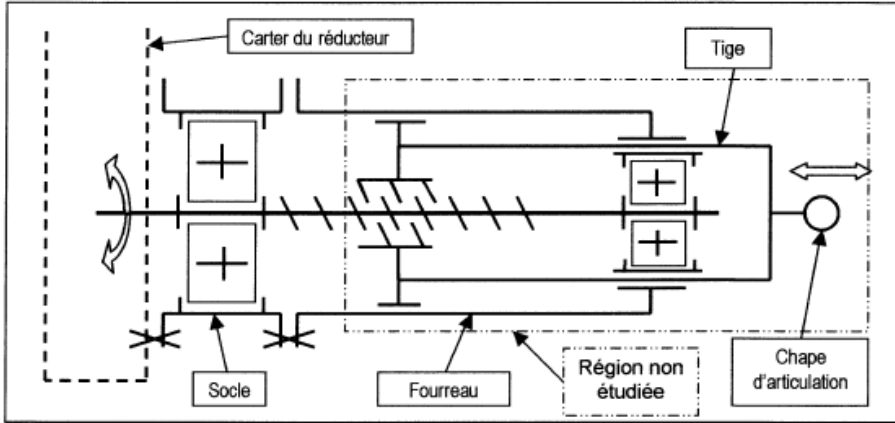
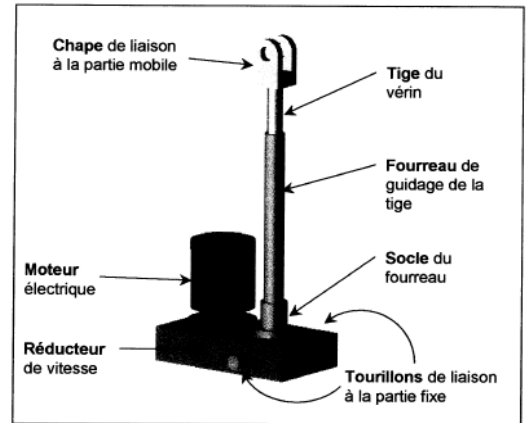


Figure 4 - Schéma technologique simplifié du système vis-écrou.



Agencement des principaux sous-ensembles du vérin à étudier et de ses liaisons.

C.2.1 – Elaboration de solutions techniques.

C.2.1.1 – Etude du guidage de la vis du système vis-écrou.

Le schéma technologique de la figure 4, page 7, décrit un guidage de la vis dans l'ensemble du socle et du fourreau réalisé par deux roulements, très éloignés l'un de l'autre, positionnés aux deux extrémités de la vis : l'un implanté dans le socle, l'autre à l'extrémité opposée du fourreau.

Dans un premier temps, on envisage d'implanter dans le socle non pas un, mais deux roulements à une rangée de billes à contact oblique repérés A1 et A2, montés en opposition, associés à un roulement rigide à une rangée de billes repéré B monté libre axialement à l'autre extrémité de la vis suivant les dispositions de la figure 4. Sauf cas très particulier d'agencement, une hyperstaticité globale du guidage de la vis en résultera ; elle peut toutefois être considérée comme peu influente, compte tenu de la grande longueur de la vis et de sa faible section qui lui confèrent une souplesse certaine en flexion, et son effet sera négligé.

Q1 – Incrire votre réponse dans le cadre R1 de la notice 1/2.

- 1) En application de la règle générale définissant l'ajustement des roulements A1 et A2 sur ou dans les pièces qui les reçoivent, indiquer les tolérances à spécifier pour leurs portées sur la vis et dans le socle. Justifier clairement vos choix.

R1	1)	Tolérances :		
			Roulement A1	Roulement A2
		Portée de la bague intérieure sur l'arbre		
	Portée de la bague extérieure dans l'alésage			

Justification du choix des tolérances proposées :



TD calculs de roulements

Dans un second temps, dans un souci d'abaissement de coût, on décide de remplacer les deux roulements à une rangée de billes à contact oblique séparés par un unique roulement à deux rangées de billes à contact oblique. Le modèle retenu est un roulement 3201 A-2RS1, étanche, graissé à vie, caractérisé par :

$d = 12 \text{ mm}$; $D = 32 \text{ mm}$; $B = 15,9 \text{ mm}$ $r = 0,6 \text{ mm}$ (rayon de bord des bagues) ;

$C_0 = 5\,600 \text{ N}$; $C = 10\,000 \text{ N}$; $P_0 = F_r + 0,63 F_a$;

$P = X.F_r + Y.F_a$ avec X et Y définis dans le tableau ci-dessous :

$e = 0,86$	$F_a / F_r \leq e$	$F_a / F_r > e$
X	1	0,6
Y	0,7	1,2

On admettra qu'en fonctionnement, sous effort axial maximal, outre le couple transmis, la poulie réceptrice exerce sur le bout d'arbre de la vis un effort radial résultant $F_{rp} = 130 \text{ N}$, appliqué en un point noté P de l'axe de la vis, situé à $a = 50 \text{ mm}$ environ du centre du roulement étudié, qui sera noté A. On admettra également que l'étude est réalisée dans la situation de la plus petite longueur possible de course (250 mm), ce qui conduit à une distance $L = 300 \text{ mm}$ entre le centre du roulement A et celui du roulement B situé à l'autre extrémité de la vis.

On se place dans l'hypothèse d'une utilisation conforme à celle définie dans le cahier des charges (cf. FS3, pages 4 et 5), en présence de l'effort maximal et à vitesse constante.

Q2 – Inscrire votre réponse dans le cadre R2 de la notice 1/2.

- 1) Etablir la modélisation graphique claire, précise et complète qui permettra de déterminer les actions s'exerçant sur le roulement A.
- 2) Déterminer effectivement la valeur des actions s'exerçant sur ce roulement.
- 3) Calculer (en tours) la durée de vie probable usuelle du roulement A. Quelle sera la proportion de la population de roulements mis en service à ne pas atteindre cette durée ?
- 4) Avec quelle périodicité faudra-t-il changer ce roulement ? (cf. FS5, pages 4 et 5)

Données issues du sujet :

- L'effort axial total est supporté par le roulement A et on peut lire dans les critères de fonctionnement page 5 du sujet que la charge axiale maximale supportée est de 2000 N : $F_a = 2000 \text{ N}$.
- Le moteur tourne à $1390 \text{ tours par minute}$ et dans le cas le plus défavorable de la réduction minimale (couple de poulies avec 31 et 69 dents – voir page 8 du sujet), on a $N_{\text{vis}} = 1390 \cdot (31/69) = 620 \text{ tr/min}$



TD calculs de roulements

R2

Calcul de roulement.

1) Modélisation graphique :**2)** Efforts supportés par le roulement **A** :**3)** Durée de vie de ce roulement :**4)** Périodicité de remplacement de ce roulement :