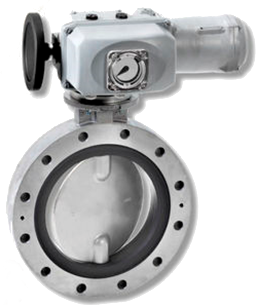


**Préparation aux oraux de la Banque PT**

**Épreuve Sciences Industrielles II**

**PT**



**Servomoteur de commande de vanne**

|  |
| --- |
| **Compétences Visées :**   * Préparation à l’épreuve SI-II. |

# Description du système

|  |  |
| --- | --- |
|  | Le servomoteur, représenté sur le plan d'ensemble à l'échelle 0,7 (A2 réduit en A3) est utilisé pour la commande de l'ouverture ou de la fermeture des vannes à papillon ainsi que pour leur asservissement en position (réglage du débit du fluide par variation de la section de passage).  La figure ci-contre définit le montage du servomoteur sur la bride de manœuvre de la vanne.  D'une façon générale, les dispositifs de commande de vannes à servomoteur sont essentiellement constitués par un réducteur entraîné par un moteur électrique. Ils comportent un dispositif limiteur de couple, un indicateur de position et des contacts de fin de course, d'ouverture et de fermeture. Un volant fixe ou débrayable permet la commande manuelle de secours en cas de panne d'électricité. |

Le dispositif étudié, est un servomoteur étanche équipé de deux capteurs de fin de course réglables, non représentés, actionnés par le bloc came **(39)**, de deux capteurs permettant de couper le moteur **M** en cas de blocage accidentel du papillon de la vanne (limiteur du couple moteur, un pour chaque sens de rotation), d'une commande manuelle de secours débrayable.

Afin d'éviter tout risque d'accident pendant la manœuvre par le volant **(53)**, un dispositif de sécurité coupe l'alimentation du moteur électrique **M**.

Une prise de mouvement complémentaire est réalisée par le pignon hélicoïdal **(78)** afin de commander la rotation du bloc came de fin de course **(39)** et du potentiomètre de recopie **(37)**. Ces dispositifs permettent respectivement d'obtenir, dans certains cas de fonctionnement, des arrêts dans des positions intermédiaires d'ouvertures et de fournir une information continue de cette position pour une commande asservie.

Enfin, le disque **(36)** visible à travers le hublot transparent **(82)** indique la position du papillon

# Questionnement

## Analyse générale du fonctionnement du système

## Modélisation du système

## Questionnement

1. Faire un schéma technologique permettant de comprendre la cinématique du système.
2. Calculer le rapport de réduction de la transmission.
3. En définissant toutes les hypothèses nécessaires, estimer le couple transmissible par la pièce 73.
4. Expliquer le principe de transmission réalisée par la pièce 48.
5. En définissant toutes les hypothèses nécessaires, proposer une démarche permettant de calculer le couple transmissible par la transmission réalisée par la pièce 48. Mettre en œuvre le calcul.
6. En tenant compte du fait que le plan d’ensemble ne montre pas tous les composants, expliquer le principe de lubrification de chaque organe de la transmission.
7. Proposer trois couples de matériaux/procédés pour la pièce 3 ; pour chaque couple proposé, indiquer les avantages et les inconvénients dans un tableau. Indiquer le couple matériau/procédé probablement retenu par le constructeur.

# Nomenclature

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 1 | Volant moteur | 40 | 1 | Bouchon de purge | 79 | 1 | Rondelle frein | 118 | 2 | Levier |
| 2 | 1 | Amortisseur de vibrations | 41 | 1 | Écrou de butée | 80 | 1 | Roulement SKF 31305 | 119 | 1 | Axe de crochet |
| 3 | 1 | Arbre de commande | 42 | 2 | Roulement SKF 3209 | 81 | 1 | Entretoise | 120 | 1 | Briche |
| 4 | 1 | Barre de direction | 43 | 2 | Boîte de roulement | 82 | 1 | Roulement SKF 6205 | 121 | 1 | Ressort de levier |
| 5 | 1 | Carter de vérin | 44 | 4 | Cage à aiguilles SKF | 83 | 1 | Carter inférieur de renvoi | 122 | 2 | Ressort d’étrier |
| 6 | 1 | Chapeau de vérin | 45 |  | 45 et 45’ : pignons d’inversion | 84 | 1 | Dérive | 123 | 1 | Étrier de verrouillage |
| 7 | 1 | Vis de vérin | 46 | 1 | Arbre vertical supérieur | 85 | 1 | Pignon de renvoi | 124 | 2 | Axe d’arrêt en rotation |
| 8 | 1 | Fin de course | 47 | 2 | Cône femelle | 86 | 1 | Cage à aiguilles SKF | 125 | 1 | Tube support |
| 9 | 1 | Ressort de vérin | 48 | 1 | Écrou baladeur | 87 | 2 | Vis CHc M10 30 | 126 | 1 | Soufflet d’échappement |
| 10 | 2 | Butée à billes | 49 | 1 | Carter supérieur de renvoi | 88 | 6 | Goujon M6 – 12/8T | 127 | 1 | Bague |
| 11 | 1 | Écrou de vérin | 50 | 1 | Doigt | 89 | 1 | Boîtier inférieur | 128 | 1 | Raccord coudé |
| 12 | 1 | Roue creuse | 51 | 1 | Capot arrière | 90 |  |  | 129 | 1 | Durite d’eau |
| 13 | 1 | Vis sans fin | 52 | 11 | Flasque d’inverseur | 91 |  |  | 130 | 1 | Embase |
| 14 | 1 | Clavette de vis de vérin | 53 | 1 | Axe d’inversion | 92 | 1 | Hélice | 131 | 1 | Conduit d’échappement |
| 15 | 2 | Goujon | 54 | 1 | Doigt d’inversion | 93 | 1 | Rondelle frein | 132 | 1 | Jambe de force |
| 16 | 1 | Embout de vis | 55 | 1 | Ressort de doigt d’inversion | 94 | 1 | Écrou d’hélice | 133 | 2 | Joint torique |
| 17 | 1 | Bouchon | 56 | 1 | Vis H M 12-15 | 95 | 2 | Joint d’étanchéité | 134 | 1 | Bloc élastique |
| 18 | 1 | Fourche de direction | 57 | 2 | Bille de verrouillage point mort | 96 | 1 | Écrou SKF | 135 | 1 | Cloche |
| 19 | 2 | Bague | 58 | 2 | Ressort de point mort | 97 |  | Clinquant | 136 | 1 | Flasque |
| 20 | 1 | Graisseur Técalémit (?) | 59 | 1 | Goupille de verrouillage | 98 | 1 | Roulement SKF 3208 | 137 | 6 | Vis H M8 – 90 |
| 21 | 1 | Vis H M6-35 | 60 | 1 | Goupille d’arrêt | 99 | 1 | Plaque de serrage | 138 | 2 | Axe de liaison du capot |
| 22 | 1 | Capot de direction | 61 | 1 | Bague d’étanchéité | 100 | 1 | Circlips | 139 | 2 | Bague |
| 23 | 1 | Joint de cardan double | 62 | 1 | Fil d’arrêt | 101 | 1 | Pompe de circulation d’huile | 140 | 2 | Axe de fourche de relevage |
| 24 | 1 | Soufflet de cardan | 63 | 1 | Circlips | 102 | 2 | Doigt d’entrainement | 141 | 2 | Bague |
| 25 | 1 | Vis axe | 64 | 1 | Ressort d’écrou baladeur | 103 | 1 | Roue de renvoi | 142 | 2 | Vic CHC M6 – 40 |
| 26 | 1 | Flasque | 65 | 1 | Rondelle appui de ressort | 104 | 1 | Arbre porte-hélice | 143 | 1 | Tige de décrochage |
| 27 | 1 | Boîtier | 66 | 1 | Rondelle de butée | 105 | 1 | Écrou de pignon de renvoi | 144 | 1 | Écrou de réglage |
| 28 | 1 | Joint à lèvre | 67 | 2 | Demi-jonc | 106 | 1 | Roulement SKF NA 253820 | 145 | 1 | Poussoir |
| 29 | 1 | Circlips | 68 | 1 | Tige de commande | 107 | 1 | Crépine | 146 | 1 | Embout de durite |
| 30 | 1 | Rondelle de butés | 69 | 1 | Étrier d’inversion | 108 | 1 | Tube de retour d’huile | 147 | 1 | M\*\* de vérin |
| 31 |  | Cale de réglage | 70 | 1 | Tige relais | 109 | 1 | Joint torique | 148 | 1 | Butée de relevage |
| 32 | 1 | Roulement SKF 30-207 | 71 | 1 | Tige de blocage | 110 | 1 | Pivot de direction | 149 | 2 | Vis logement d’axe |
| 33 | 1 | Déflecteur | 72 | 1 | Axe fixe d’étrier | 111 | 1 | Douille SKF RHNA 202616 | 150 | 2 | Écrou de broche |
| 34 | 1 | Roulement SKF 30-307 | 73 | 1 | Douille cannelée | 112 | 2 | Bague d’étanchéité | 151 | 1 | Graisseur |
| 35 | 1 | Pignon de commande | 74 | 1 | Circlips intérieur | 113 | 1 | Rondelle de frottement | 152 | 1 | Fourche de relevage |
| 36 | 1 | Vis CHc M8-16 | 75 | 1 | Arbre vertical inférieur | 114 | 1 | Axe d’ancrage | 153 | 1 | Graisseur Stauffer |
| 37 | 1 | Rondelle épaulée | 76 | 1 | Bouchon de remplissage | 115 | 2 | Ressort de crochet | 154 | 1 | Joint à lèvre |
| 38 | 1 | Jauge d’huile | 77 | 1 | Carter intermédiaire | 116 | 1 | Axe de butée de crochet | 155 | 1 | Roulement SKF 6304 |
| 39 | 1 | Couvercle | 78 | 1 | Écrou SKF | 117 | 2 | Crochet | 156 | 1 | Circlips |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 157 | 1 | Joint à lèvre |

