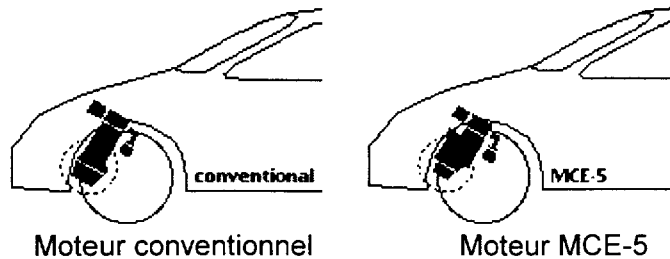


DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 8 documents numérotés DT1 à DT8

| Référence | Titre | Page | Format |
|-----------|---|-------|--------|
| DT1 | Mise en situation | 3/22 | A4 |
| DT2 | Plan d'ensemble | 4/22 | A3 |
| DT3 | Propriétés de masse du piston | 5/22 | A4 |
| DT4 | Directions des efforts | 6/22 | A4 |
| DT5 | Dispositif de contrôle du RV | 7/22 | A4 |
| DT6 | Détail des clapets du vérin de contrôle | 8/22 | A4 |
| DT7 | Résultats du maillage | 9/22 | A4 |
| DT8 | Extraits de normes | 10/22 | A4 |

Schéma 1 :



Pour améliorer le rendement des moteurs essence et respecter les normes antipollution, on a conçu une solution simple et compacte : le moteur MCE-5.

Il maintient le meilleur rendement en modifiant constamment le rapport volumétrique (RV) tout en conservant constante la course du piston.

Le MCE-5 contrôle le rapport volumétrique uniquement par la distance piston/culasse. Cela permet de donner une forme de chambre totalement libre à la culasse. Il permet le réglage de la charge et de la puissance tout en conservant le meilleur rendement. Ce réglage est réalisé par un vérin de contrôle muni d'une crémaillère et d'un engrenage de renvoi agissant directement sur le piston.

Ce vérin hydraulique permet d'ajuster le RV de 7:1 à 20:1 suivant le cycle thermodynamique adopté (cycle : Otto ou Otto - Atkinson, alimentation : atmosphérique ou suralimenté).

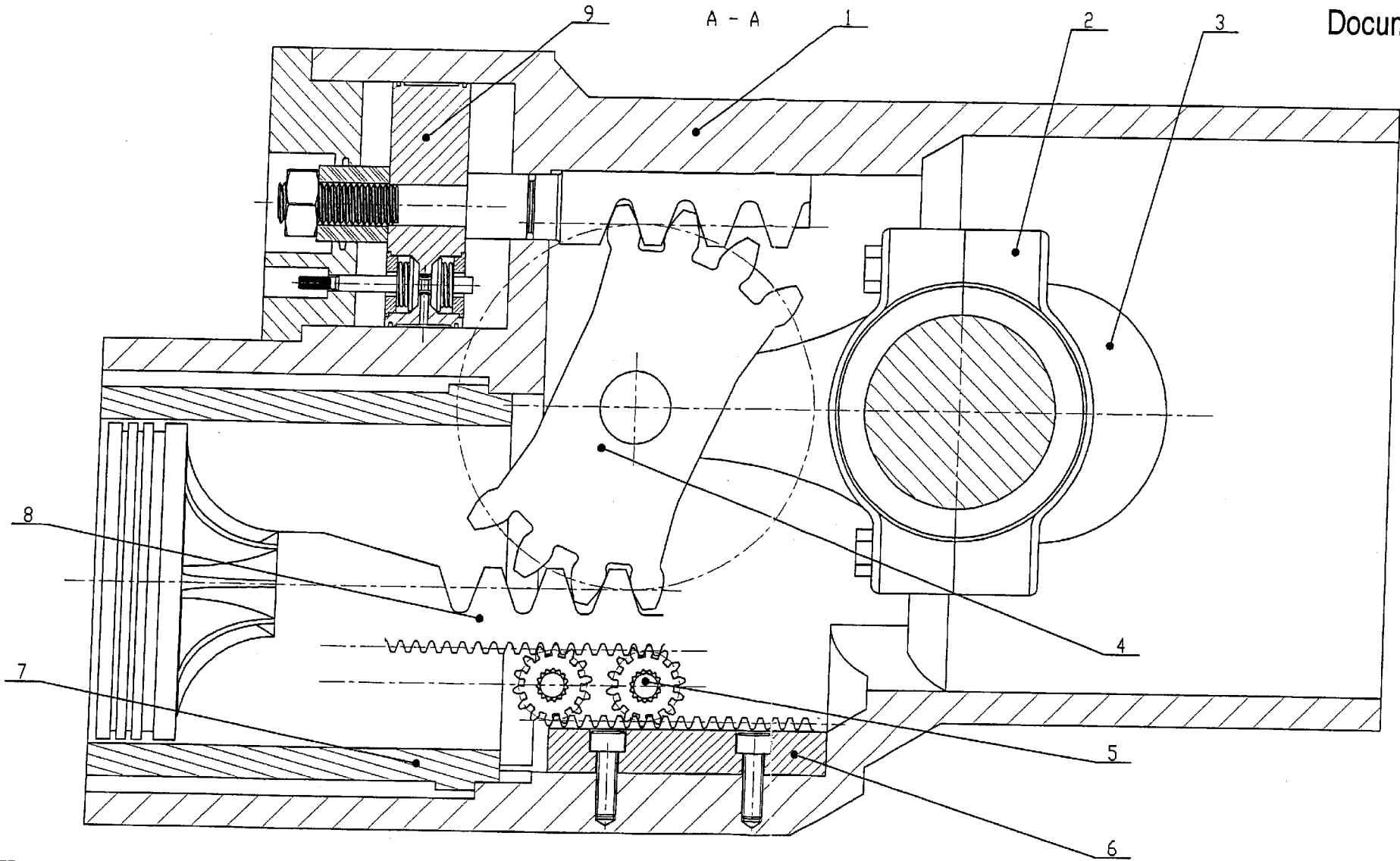
Caractéristiques :

| | |
|--|--|
| Type | 4 cylindres en ligne |
| cylindrée (alésage x course) | 1608 cm ³ (80 x 80 mm) |
| Contrôle du rapport volumétrique | de 7 :1 à 20 :1 précision de placement : 0,2 mm |
| Cycle | Otto, Otto - Atkinson, suralimenté |
| Distribution | 3 soupapes par cylindre |
| Allumage | Électronique |
| Suralimentation | Turbo compresseur, sur by-pass asservi |
| Type de carburant | Euro Super |
| Passage en mode suralimenté | pédale d'accélérateur à 2 niveaux de résistance |
| Puissance maxi en mode atmosphérique | 140 ch DIN / 103 kW CEE à 6 300 tr.min ⁻¹ |
| RV à puissance maxi mode atmosphérique | 14:1 |
| Puissance maxi en mode suralimenté | 290 ch DIN / 213 kW CEE à 6 300 tr.min ⁻¹ |
| RV à puissance maxi mode suralimenté | 7:1 |
| Couple maxi en mode atmosphérique | 157 Nm à 4 500 tr.min ⁻¹ |
| Couple maxi en mode suralimenté | 400 Nm à 3 500 tr.min ⁻¹ |

Fonctionnement

Lors de la descente du piston **8**, celui-ci n'est pas directement lié à la bielle mais engrène avec un engrenage de renvoi **4** par l'intermédiaire d'une crémaillère liée au piston. L'engrenage de renvoi **4** prend appui sur une autre crémaillère **9** pouvant être mobile suivant le cycle. Pendant sa course, le piston **8** entraîne l'engrenage de renvoi **4** qui lui-même agit sur la bielle **2** pour faire tourner le vilebrequin **3**.

Pour faire varier le RV, le vérin de contrôle se déplace avec la crémaillère **9** et fait varier le volume mort. Lors de l'admission, une certaine quantité de gaz est introduite dans le cylindre. Cette quantité (la cylindrée) reste constante quel que soit le RV. Au cours du fonctionnement du moteur et suivant la charge, en atmosphérique, le RV varie de 7 : 1 à 20 : 1. Lors du changement de RV, une tige de commande associée au vérin de contrôle permet de faire varier une quantité de fluide hydraulique d'une chambre à une autre. Le déplacement quant à lui, est assuré par l'effort de l'engrenage de renvoi **4** sur la crémaillère du vérin de contrôle **9**.



| N° | Quantité | Désignation | Remarque |
|----|----------|---------------------|--|
| 1 | 1 | bloc moteur | |
| 1 | 1 | bielle | |
| 1 | 1 | vilebrequin | excentration = 40 |
| 1 | 1 | engrenage de renvoi | Ø 90, épaisseur 44 |
| 2 | 1 | pignon support | d = 17,5 m = 1,25 |
| 1 | 1 | crémaillère | |
| 1 | 1 | chemise | alésage = 80 |
| 1 | 1 | piston | m ₁ = 5 m ₂ = 1,25 mm, course = 80 |
| 1 | 1 | vérin de contrôle | Ø=60; Ødouille=18,5, Øtige de c _{de} = 4 |

| | | |
|----------------------------------|---|-------------------|
| <p>A3 Echelle 1:1</p> | <p>Moteur MCE-5</p> <p>Dessin d'ensemble</p> | <p>DT2</p> |
| | | |

Propriétés de masse

Imprimer... Copier Fermer Options... Recalculer

Système de coordonnées de sortie: Origine 0

Objets sélectionnés: piston-monté SLDASM

Inclure les corps/composants cachés

Montrer le système de coordonnées de sortie dans le coin de la fenêtre

Propriétés de masse de piston-monté

Système de coordonnées de sortie : Origine 0

Densité = 0.004 grammes par millimètre cube

Masse = 703.294 grammes

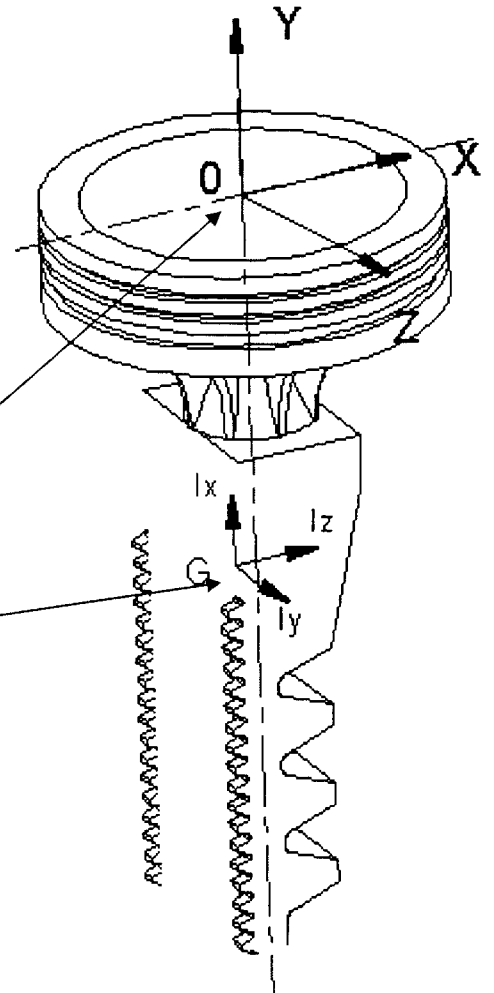
Volume = 171282.699 millimètres cubes

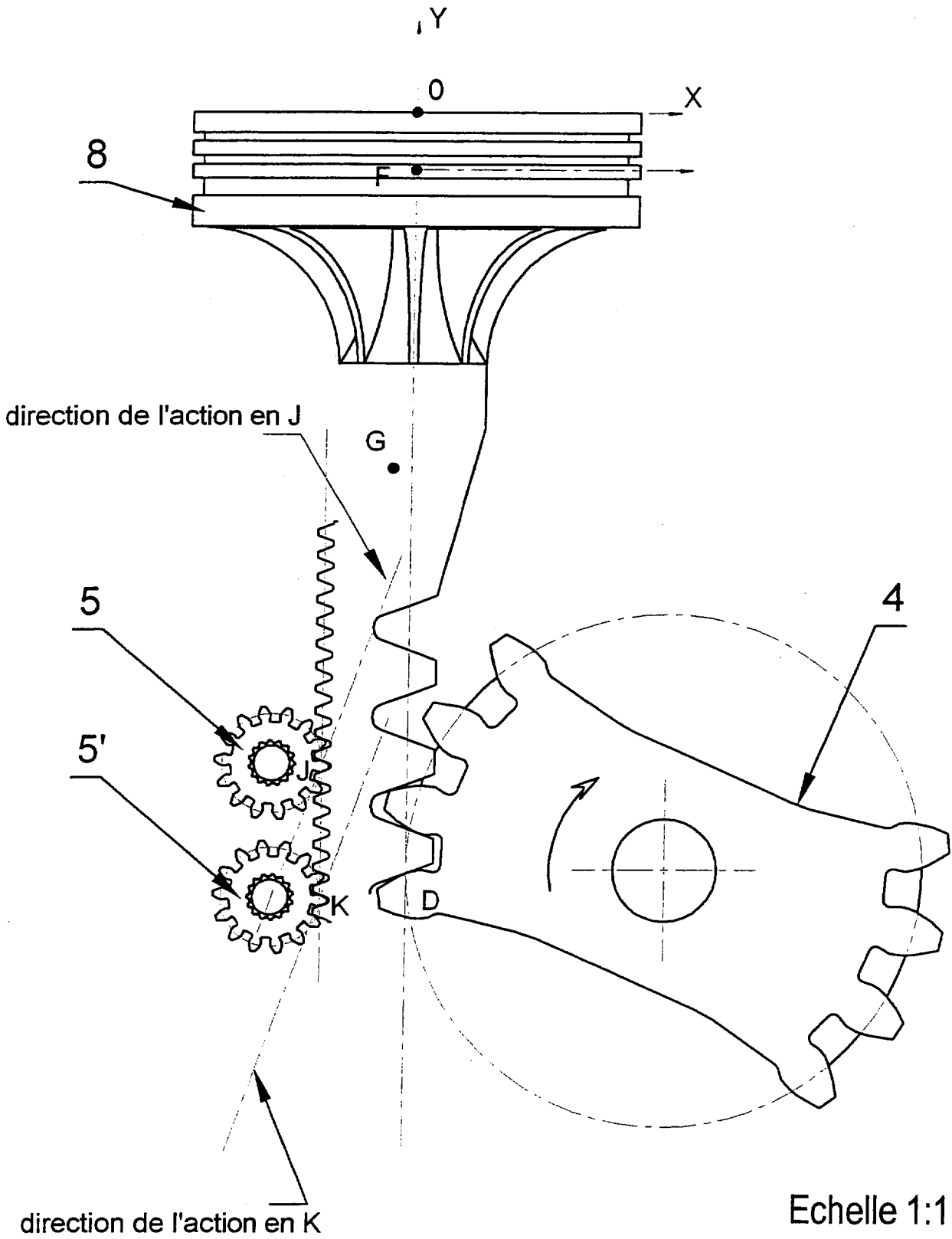
Superficie = 57190.390 millimètres carrés

Centre de gravité: (millimètres)
 X = -3.196
 Y = -62.394
 Z = 0.083
 Par rapport à l'origine 0

Axes d'inertie principaux et moments d'inertie principaux: (grammes * millimètres carrés)
 Pris au centre de gravité.
 $I_x = (0.071, 0.997, 0.000)$ $P_x = 253997.581$
 $I_y = (0.003, -0.001, 1.000)$ $P_y = 1499951.693$
 $I_z = (0.997, -0.071, -0.003)$ $P_z = 1541922.519$

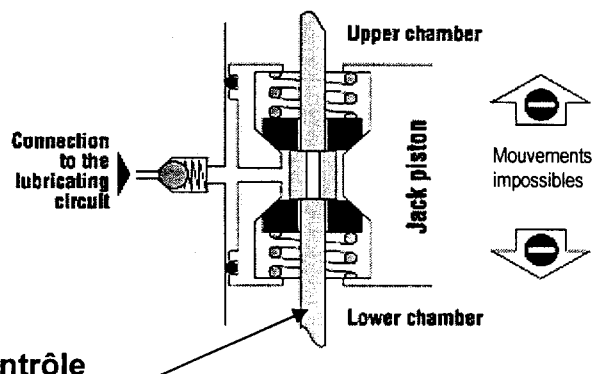
Moments d'inertie: (grammes * millimètres carrés)
 Pris au centre de gravité et aligné avec le système de coordonnées de sortie.





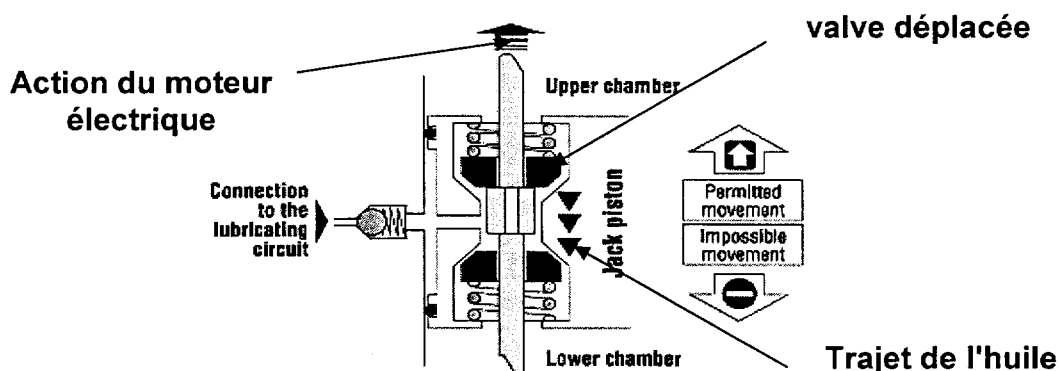
Dispositif de contrôle du RV

Un dispositif hydraulique indépendant est placé sur chaque cylindre du MCE-5, cette particularité permet un contrôle total, cylindre par cylindre du Rapport Volumétrique.

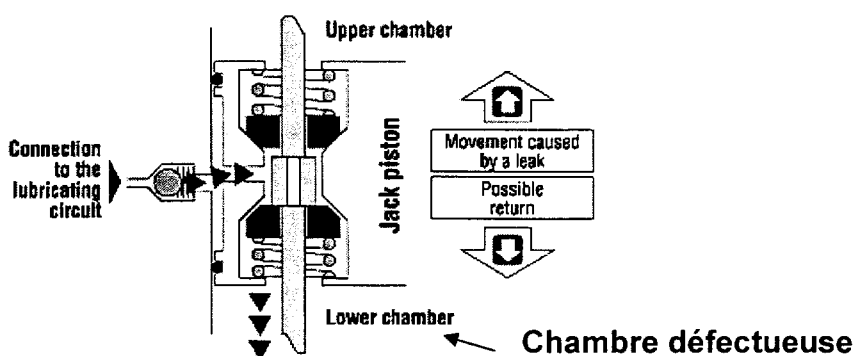


Tige de contrôle

Pour faire varier le RV afin de le contrôler plus précisément, on utilise une tige de contrôle, actionnée dans sa partie supérieure par un moteur électrique pas à pas, géré électroniquement et deux chambres remplies d'huile. On exploite la dynamique du moteur, caractérisée par un changement périodique du sens de l'effort appliqué sur la crémaillère du vérin de contrôle pour déplacer le piston. Le dispositif, connecté au circuit de graissage du moteur, est basé sur un transfert de fluide hydraulique entre les chambres supérieure et inférieure du vérin de contrôle. Pour la modification du RV, on déplace la tige de contrôle et sous l'action de l'engrenage de renvoi sur la crémaillère, le piston remonte jusqu'à la fermeture complète de la valve déplacée.



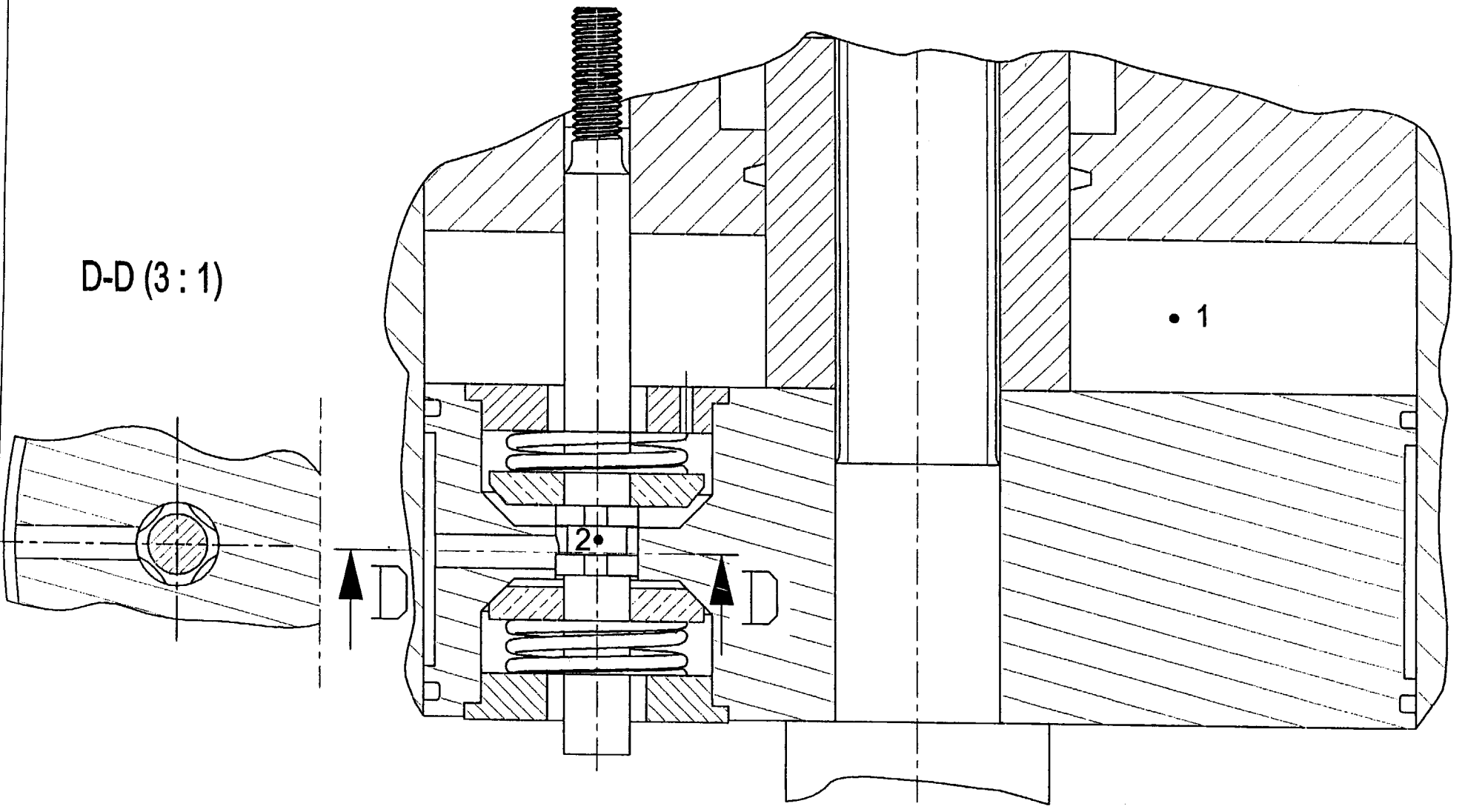
Si dans une des chambres il y a un défaut d'étanchéité, une connexion au système de graissage permet de rétablir la position originelle du piston.

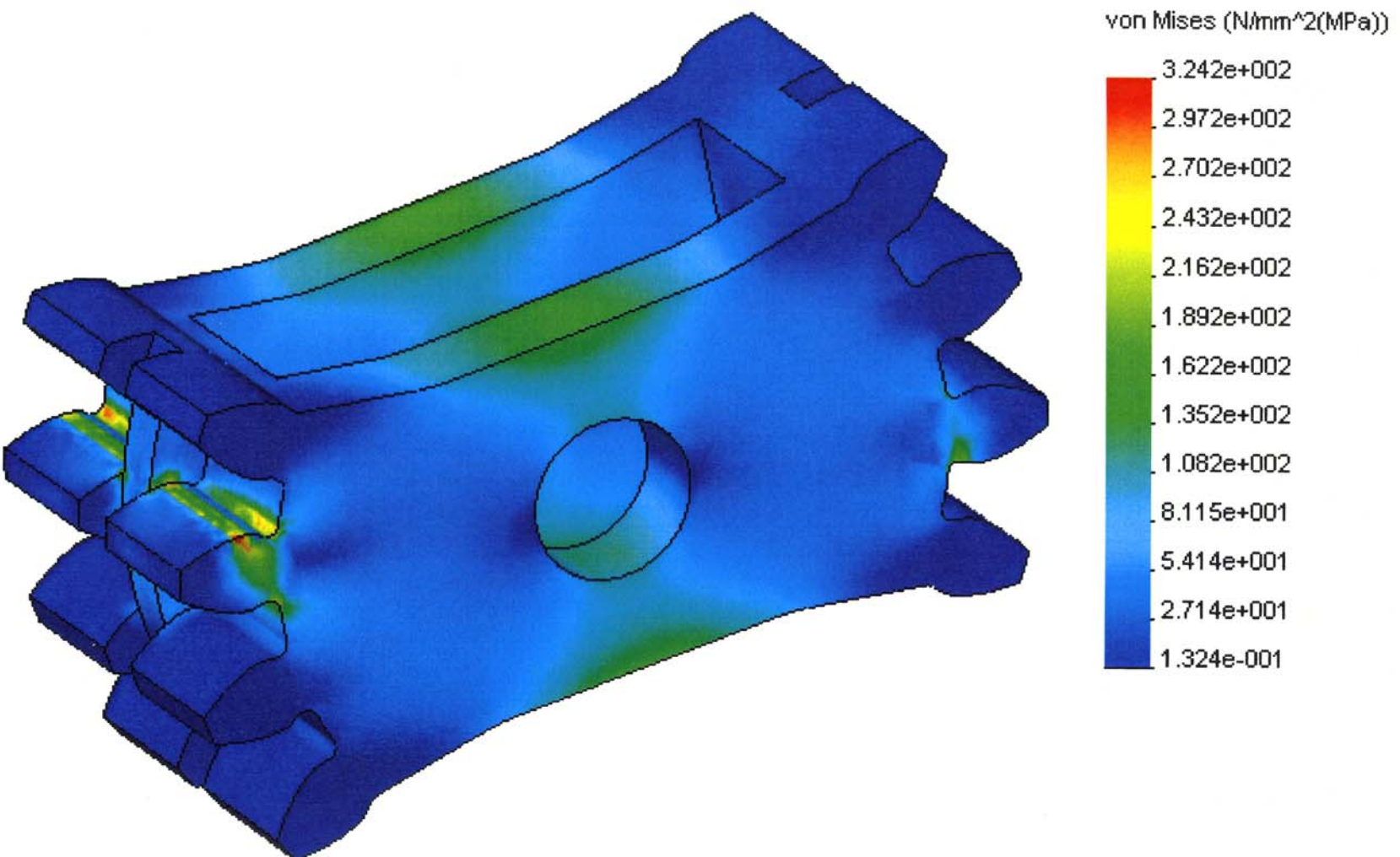


Echelle 3:1

A-A (3:1)

D-D (3:1)





| d | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 24 | 30 | 36 |
|----------|------|-----|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|----|
| pas | 1,6 | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |
| a | 0,35 | | 2 | 2,4 | 2,8 | 3,5 | 4 | 5,5 | 7,0 | 8 | 9 | 10 | 10 | 10 | 13 | 15 | 18 | 23 |
| r | | | 5,5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 30 | 36 | 46 | 55 | | |
| s | | | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 3 | 3,75 | 4,5 | 5,25 | 6 | 6 | 6 | 7,5 | 9 | 10,5 | 12 | |
| d_1 | 1,3 | 1,7 | 2,1 | 2,6 | 3,5 | 4,4 | 5,3 | 7,1 | 8,9 | 10,7 | 12,5 | 14,5 | 18,2 | 21,8 | | | | |
| θ | 3 | 3,8 | 4,5 | 5,5 | 7 | 8,5 | 10 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 30 | 36 | | | | |
| h' | 1 | 1,2 | 1,5 | 1,85 | 2,35 | 2,7 | 2,7 | 3,3 | 4,85 | 5 | | | | | | | | |
| l | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,4 | 2 | 2,3 | | | | | | | | |
| l_1 | 3 | 3,8 | 4,7 | 5,5 | 7,3 | 8,4 | 9,3 | 11,3 | 15,8 | 18,3 | | | | | | | | |
| r | 1 | 1,3 | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 3 | 3,6 | 4,8 | 6 | | | | | | | | |
| n | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 | | | | | | | | |
| s' | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | | | | | | | | |
| v | | | | 4,5 | 5,5 | 6 | 7 | 8,5 | 10 | 13 | 16 | | | | | | | |
| r | 3,2 | 4 | 5 | 5,6 | 7 | 8 | 9,5 | 12 | 16 | 20 | | | | | | | | |

longueurs filetées : - pour filetage fileté : longueur fileté partielle p pour vis H,
 A_1 pour vis CHC et FHC (b_1 de 10 en 10 si $L \geq 40$), A_2 pour vis FB, CS et CLS

