

FIG. 3.

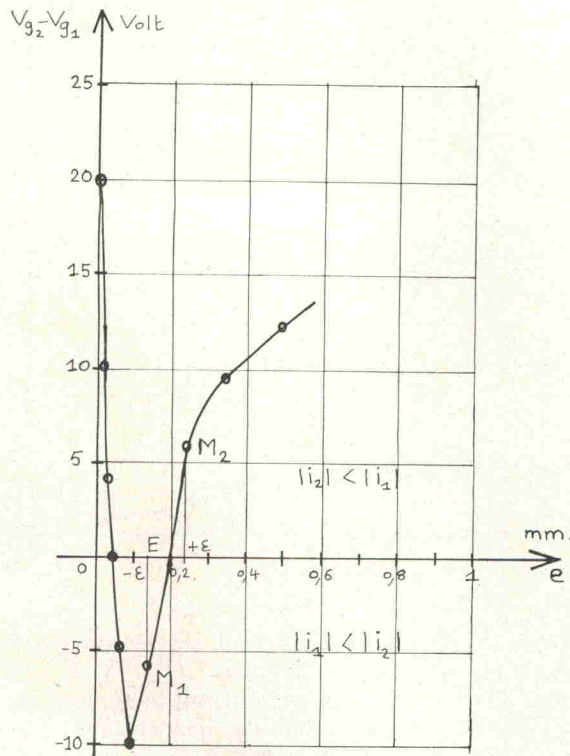


FIG. 4.

ture. Enfin, si le mercure se déplace d'un mouvement continu le disque M suit le ménisque H à une distance de 0,2 mm.

En fait le moteur D démarre dans un sens à - 1 volt et dans l'autre sens à + 1 volt. Soit à ± 0,01 mm de sa position de repos. Aussi nous pouvons affirmer que le disque M suivra le mercure à 0,02 mm près. Si l'on veut pousser la sensi-

bilité de l'ensemble, l'armature M entre en oscillations. C'est l'inertie totale de la chaîne d'asservissement qui limite la précision de la lecture, et surtout celle du moteur de commande D. Si nous voulions que l'armature M suive à mieux de 0,01 mm, il nous faudrait, par l'introduction d'une chaîne de contre réaction, vaincre cette inertie. Nous nous contentons quant à nous de cette précision. Dès à présent nous soulignons l'avantage d'un tel dispositif : l'axe électrique, qui se substitue à l'axe mécanique, nous permet d'introduire dans une enceinte sous pression, un mouvement ayant lieu à l'extérieur, puisque l'on sait rendre étanche, et parfaitement isolé électriquement, des passages de courant au travers d'une enceinte hautes pressions.

4. Alimentation sous pression de la capacité. —

Nous avons vu qu'une des armatures de la capacité d'asservissement  $C_e$  était la surface plane du ménisque du mercure, l'autre le disque métallique M (fig. 5). Le potentiel du mercure est à la masse de

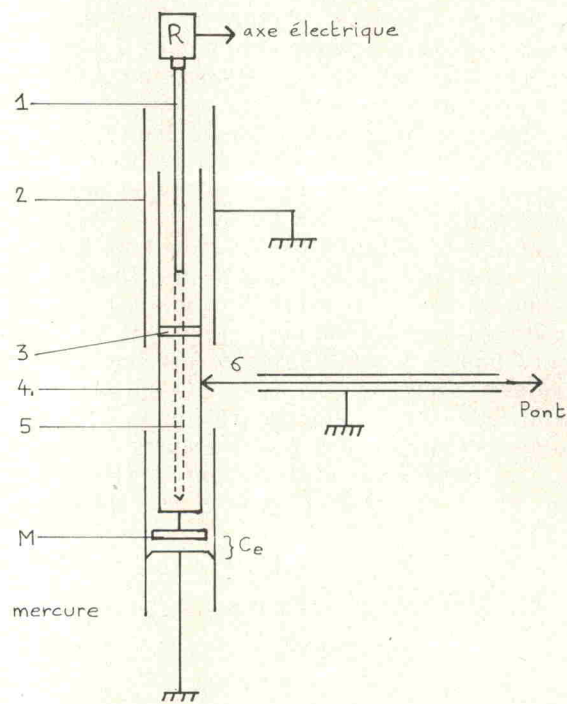


FIG. 5.

l'ensemble viscosimètre-enceinte hautes pressions le disque M à celui du pont par l'intermédiaire du tube 4, d'un collecteur à balais 6 et d'un câble coaxial dont la gaine est à la masse. Le tube 4 est soudé à l'écrou 3 qui se monte sur la vis 5. Celle-ci est accouplée à l'axe du moteur R par un isolant 1. Lorsque le moteur R tourne dans un sens ou en sens contraire, le tube 4 monte ou descend à l'intérieur du vase viscosimétrique con-

tenant le mercure, et d'un autre tube 2 de même diamètre, mis à la masse. La capacité totale de l'ensemble est la somme de  $C_e$  plus celle que compose le tube 4 et la paroi du viscosimètre, et celle avec le tube 4 et le tube 2. Lors d'une montée du mercure, donc de M, la deuxième capacité diminue, alors que la troisième augmente d'une valeur égale, aussi la variation de la capacité totale est uniquement due à la variation d'épaisseur du diélectrique  $e$ . Il était très important de conserver un caractère purement capacitif à l'asservissement. En effet, nous nous sommes aperçus qu'un rayonnement entre surfaces maintenues à des potentiels différents pouvait occasionner un glissement reproductible dans la conservation de la distance entre les armatures de  $C_e$ . Le signal par rayonnement étant même parfois plus important que l'effet purement capacitif. Nous nous sommes efforcés d'éliminer tout rayonnement dans le dispositif décrit ci-dessus en conservant toujours, en regard, les surfaces pouvant rayonner entre elles.

**5. Mesure du coefficient de viscosité.** — Le moteur D tournant en étant asservi aux déplacements  $h_i$  de la colonne de mercure,  $\eta$  sera déterminé si nous introduisons entre le moteur D et le synchro transmetteur T, un dispositif comptant le nombre de tours D par seconde. Dans ce but, nous avons réalisé à l'extérieur de l'enceinte hautes pressions le couplage mécanique que nous allons décrire (fig. 6).

Le moteur D, muni de son réducteur 1, est relié à l'aide de la liaison souple 2 au dispositif mécanique suivant : un arbre 5, qui est solidaire de l'arbre du synchro T, sur lequel sont fixées deux roues dentées 3 et 4. La roue 4 entraîne le pignon 9 fixé sur l'arbre du compteur 10 à quatre chiffres. Celui-ci, compte tenu du pas de la vis dans la bombe, et du rapport des engrenages, permet de lire en déplacements du disque M placé dans la bombe, en cm, mm,  $1/10$  mm, et  $11/100$  mm. Le

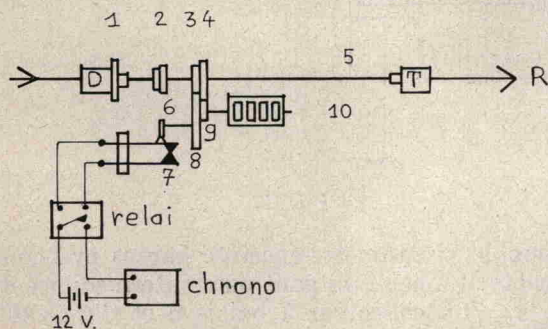


Fig. 6.

pignon 3 engréné avec la roue 8 fait tourner la came 6 qui lui est solidaire. Celle-ci, chaque fois que le compteur indique qu'un mm a été parcouru,

ouvre le rupteur 7 qui, par l'intermédiaire d'un relai négatif à temps de réponse très court, ferme le circuit de frappe d'un chronographe enregistrant au 0,01 seconde près.

Ainsi le disque M, asservi à la remontée du mercure, suit sous pression celui-ci à une distance de 0,2 mm. Son ascension est lue grâce au compteur et enregistrée tous les millimètres par le chronographe. Nous mentionnons que nous pouvons à loisir modifier le rapport d'engrenage si nous voulons enregistrer avec une autre périodicité en distance. La courbe de la figure 7 montre que nous

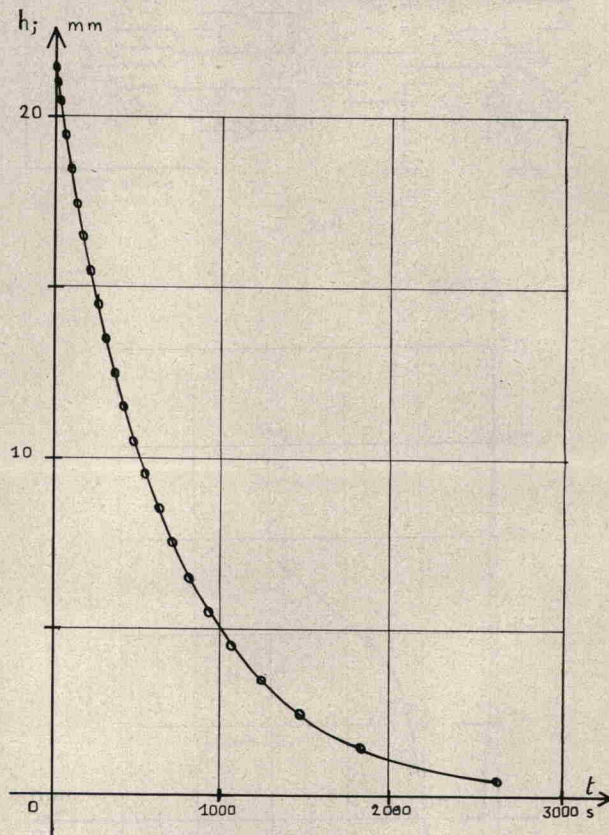


Fig. 7.

possédons assez de points pour tracer avec précision l'intégralité de l'écoulement.

A 5 000 bars le moteur tournait régulièrement, et donnait encore le niveau du mercure à 0,02 mm près. Nous avons constaté que nous devions modifier l'équilibre du point au fur et à mesure que la pression croissait, en particulier nous avons dû corriger les pertes par capacité.

D'autre part, l'ensemble devenait plus nerveux, et nous serions entrés dans la zone d'instabilité si nous n'avions pas diminué le gain d'amplification. Nous concluons donc que quelle que soit la pression, nous conservons la même précision sur la mesure.

Auparavant, nous avions, sur table, remplacé la