

II - ENTRAÎNEMENT A MOTEUR LINÉAIRE

A - INTRODUCTION

Le système d'entraînement utilisé dans la présente platine se caractérise par l'absence de tout élément de transmission mécanique entre le moteur et l'axe du plateau; l'énergie de rotation est transmise sur une portion de la périphérie du plateau par l'intermédiaire d'un champ magnétique.

L'entraînement est continu, progressif et est susceptible d'agir en rectiligne: il est linéaire.

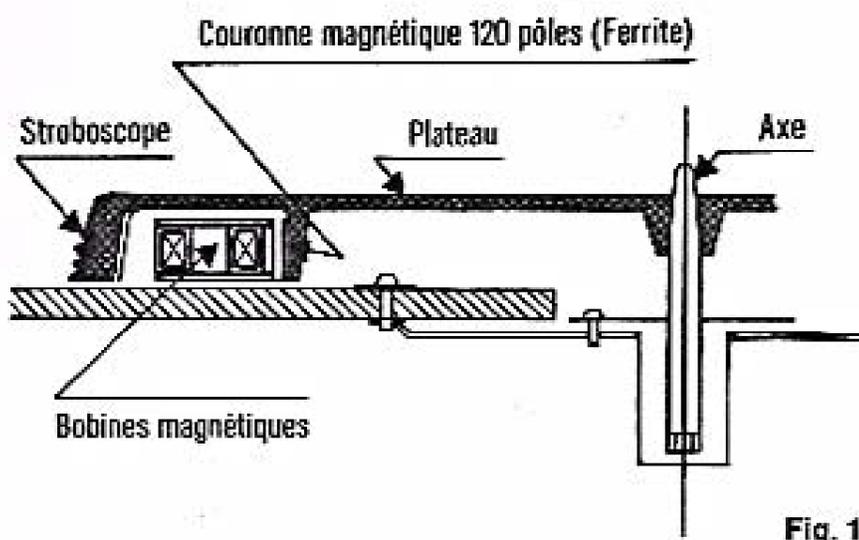


Fig. 1

B - CONCEPTION

Le plateau suspendu sur un axe usiné avec précision comporte sur un diamètre de 210 mm une couronne de ferrite constituée de 120 pôles magnétiques (ou 60 aimants Nord-Sud): il constitue le ROTOR du moteur.

Le stator est constitué de 25 masses polaires en forme de triangle alternativement inversées et soumises à un champ magnétique engendré par trois bobines magnétiques dont les courants respectifs décalés de $\frac{2\pi}{3}$ sont fournis par un générateur triphasé.

Ce dernier comporte trois capteurs magnétiques décalés de 2° chacun et excités par la rotation du plateau.

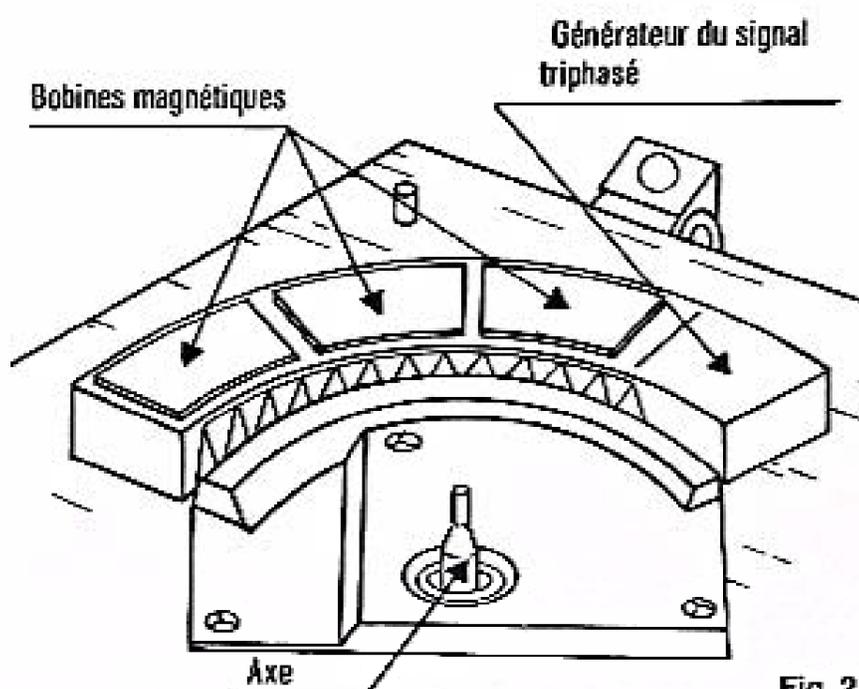


Fig. 2

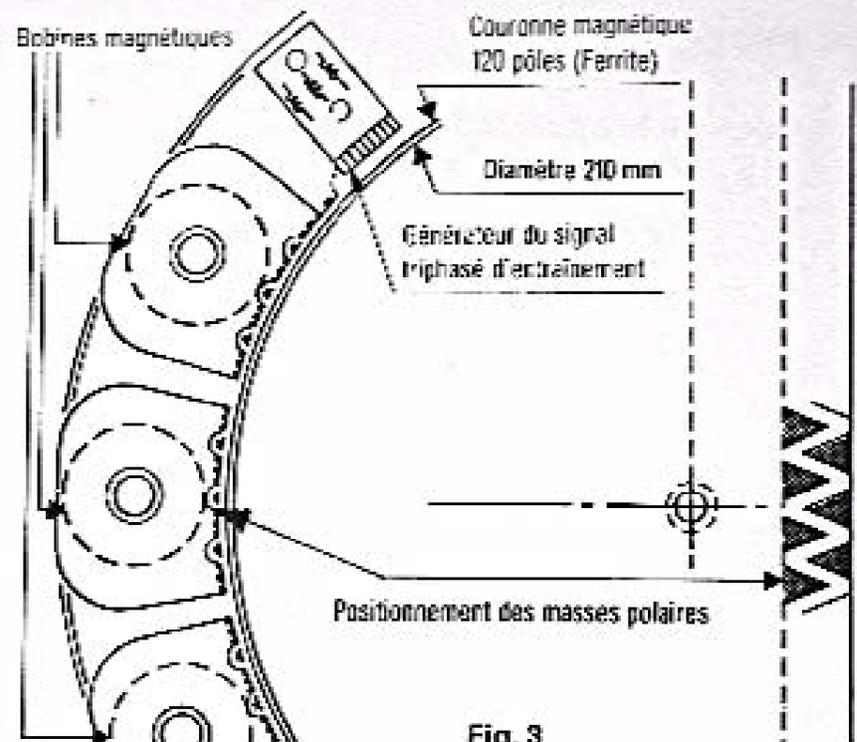


Fig. 3

C - PRINCIPE D'ENTRAÎNEMENT (Fig. 4)

Considérons l'un des circuits du système d'entraînement (représenté en couleur en fig. 4a) et envisageons le cas particulier où le capteur est en regard d'un pôle nord de la couronne aimantée. Par l'intermédiaire des circuits électroniques, la bobine excitatrice en correspondance, génère un pôle nord sur la masse polaire centrale. Ce pôle faisant face à une transition sud-nord de la couronne aimantée, des forces d'attraction (F_3) et de répulsion (F_4) vont s'exercer et la résultante va être une force de traction ($\sum F$) du plateau dirigé dans le même sens.

Dans le cas particulier où le capteur fait face à un pôle sud (Fig. 4b) on va retrouver un pôle sud sur la masse polaire centrale qui maintenant va être en regard d'une transition nord-sud. Des forces d'attraction et de répulsion vont également s'exercer et la résultante est une force de traction du plateau dirigée dans le même sens. Enfin si le capteur est en regard d'une transition nord-sud ou sud-nord (Fig. 4c) il retransmet un champ nul sur la masse polaire centrale.

Notons que chacun de ces circuits constitue une boucle d'entraînement ou d'auto-excitation car lorsqu'un capteur « voit » un pôle de la couronne aimantée, il détermine par l'intermédiaire des circuits électroniques un courant dans la bobine d'excitation associée. Le courant détermine au niveau des masses polaires un champ magnétique qui entraîne la couronne. Celle-ci se déplaçant, va, selon le même principe générer un autre champ qui, à son tour, va exercer une force de déplacement.

La figure 4 illustre le mécanisme dans son ensemble où l'on a envisagé trois cas pour lesquels la couronne s'est déplacée de 2° .

On peut observer que dans chacun des cas, les masses polaires sont en bonne correspondance de polarité vis-à-vis des pôles de la couronne pour entraîner le plateau dans le sens horaire et que dès qu'il est alimenté électriquement, le système est auto-démarrant.

D - SYNOPTIQUE (Fig. 5)

1) Courants de commandes

Les bobines des capteurs sont alimentées par un courant porteur sinusoïdal de fréquence $f = 60 \text{ kHz}$ fourni par un oscillateur L.C.

Le déplacement de la couronne aimantée, va modifier la distribution des flux pénétrant dans les noyaux des capteurs, phénomène ayant pour conséquence de faire varier la valeur de l'inductance des bobines. Ces variations d'inductance vont moduler en amplitude la porteuse de 60 kHz selon un taux de modulation (50 %) constant quelle que soit la vitesse.

La modulation de chacun des trois canaux est envoyée après adaptation dans un étage détecteur-intégrateur qui permet de restituer chaque enveloppe de modulation.

Après amplification de puissance, les trois signaux détectés de fréquence 45 Hz ou 33 1/3 Hz vont alors attaquer les bobines excitatrices.

Le taux de modulation étant constant, l'amplitude des signaux détectés ne va dépendre que de l'amplitude du signal HF de 60 kHz.

2) Asservissement

Le système permet au plateau d'atteindre une vitesse choisie par l'utilisateur (45 tr/mn ou 33 1/3 tr/mn) et de s'y maintenir.

Or cette vitesse dépend du courant dans les bobines génératrices soit de l'amplitude du signal HF dans les capteurs modulateurs.

L'information en entrée du système d'asservissement est la fréquence. La référence est une tension ajustée par l'opérateur à partir de l'étalon néon-stroboscope. Après amplification et mise en forme du signal d'entrée, on convertit la fréquence en tension et la comparaison s'effectue dans un étage différentiel. La tension d'erreur résultante agit directement sur l'alimentation de l'oscillateur donc sur le niveau du signal de 60 kHz.

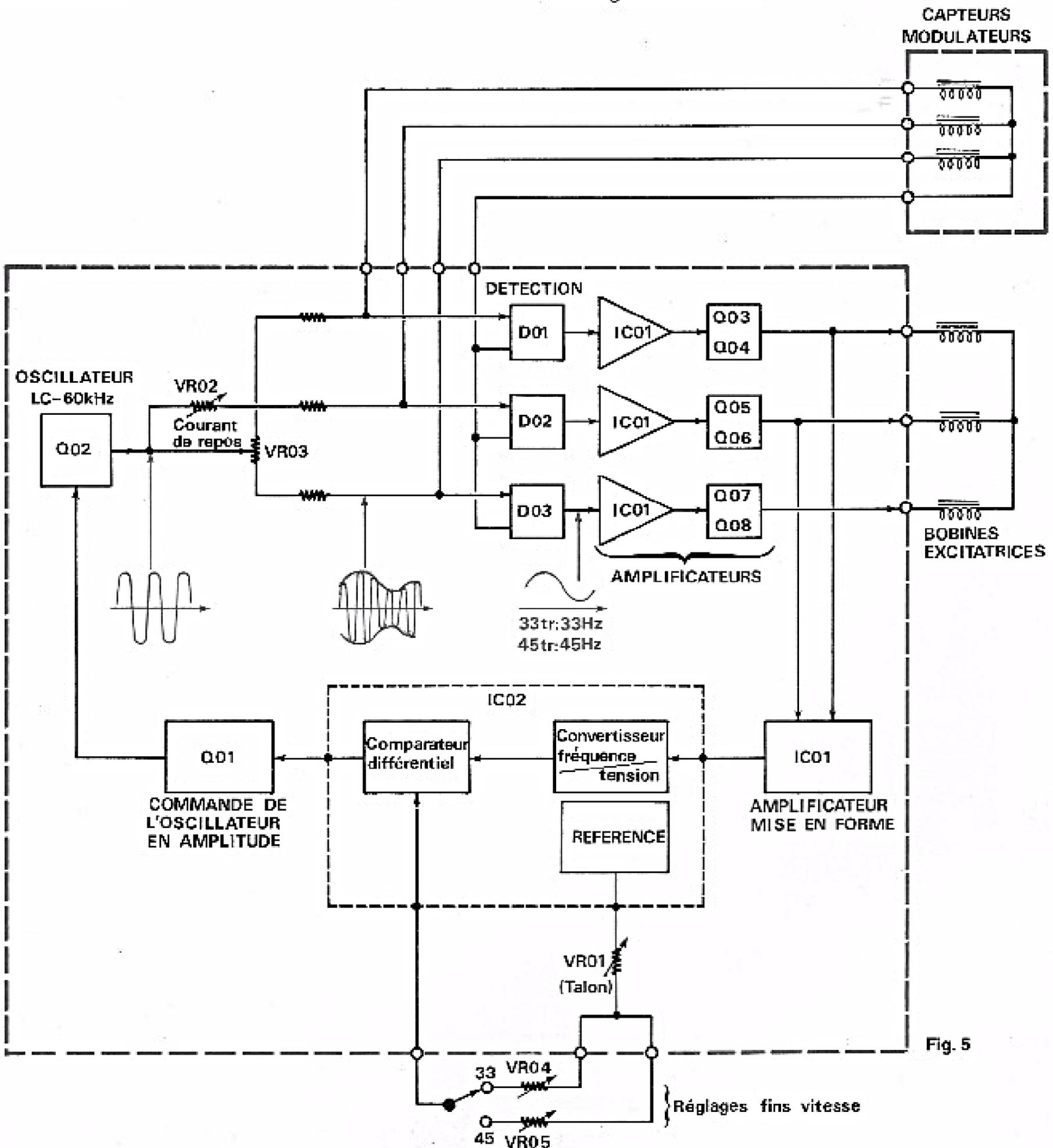


Fig. 5