

EXERCICES DE RÉGULATION HYDRAULIQUE

EXERCICE E₅ : RÉGULATION DES TURBINES HYDRAULIQUES

Thème : RÉGULATEUR DE WATT À SERVO-MOTEUR INDIRECT ET À
CAME D'ASSERVISSEMENT

A-CONSTITUTION

Un bout d'un levier articulé en A sur le collier et en rotation en O (sur tige couissant dans le bâti) est articulé en T sur un tiroir recevant de l'huile sous pression entre ses deux cylindres solidaires et la distribuant d'un côté ou de l'autre d'un piston articulé en Z à une bielle 5 de commande de vannage en M .

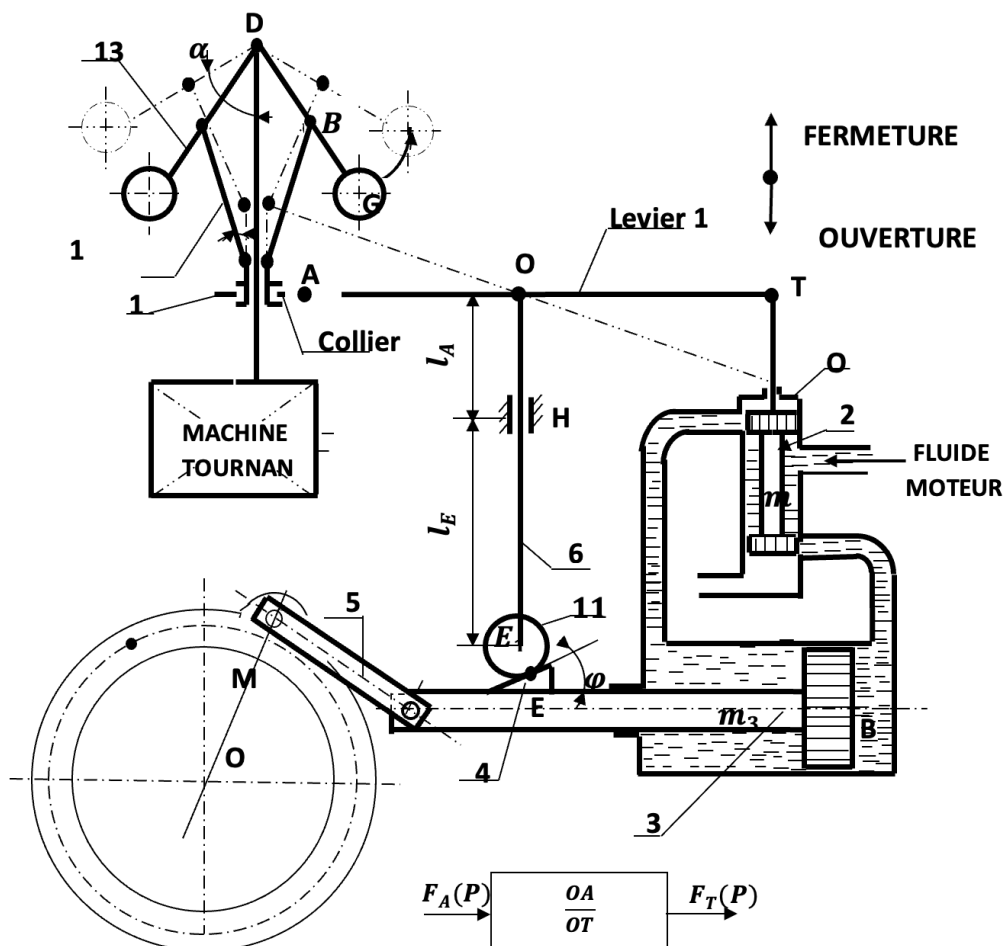


Fig.6o

5-1 ÉTUDE GÉNÉRALE

5-11 Définir asservissement.

5-12 Donner la composition du dispositif d'asservissement du régulateur de WATT.

5-2 DÉTERMINATION DE LA FONCTION DE TRANSFERT

On isole le levier 1 en [Fig. 61](#).

5-211 Identifier les vecteurs vitesses et les mettre en place sur le levier.

5-212 Donner la relation entre la vitesse en $V_A(t)$ et $V_T(t)$ et remplir le bloc correspondant.

2 On isole le tiroir en déplacement vers le bas dans le bâti en [Fig. 62](#).

5-221 Donner les forces et leur source sur le tiroir 2.

5-222 Former l'équation du comportement dynamique de 2 d'entrée F_A et sortie V_2 .

5-223 Déterminer la fonction de transfert du tiroir par relation entre F_T et les forces et compléter son schéma bloc.

D'après le schéma de la [Fig. 63](#), déterminer la relation entre deux sections du conduit hydraulique en écoulement laminaire.

5-241 D'après le schéma de la [Fig. 64](#), donner les forces et leur source sur ce système 3.

5-242 Former l'équation du comportement dynamique.

5-243 Dédire de ce qui précède la fonction de transfert de ce système.

5-244 Compléter le schéma de la [Fig. 64](#).

5-251 Soit la tige 5 de la [Fig. 65](#). Déterminer la relation entre la composante horizontale et la composante verticale de la force du galet sur la came en E . Négliger les frottements dans les paliers de la tige 6. Compléter le schéma bloc correspondant.

5-252 Établir la boucle Régulation en [Fig. 66](#).

5-253 Établir la boucle d'asservissement en [Fig. 67](#).

5-261 Donner l'expression du couple de sortie $C_{O_1}(t)$ au centre de vannage O_1 en fonction de $F_t(t)$ et l'angle δ . Pour ce voir [Fig. 67](#).

5-27 Construire le schéma fonctionnel global de l'ensemble (d'après la [Fig. 67](#) uniquement).

On isole en [Fig. 68](#) le volant de vannage :

5-262 La vitesse de rotation d'entrée est $\Omega_m(t)$ du tachymètre et la vitesse de rotation de sortie $\Omega_{O_1}(t)$ donnant la vitesse de vannage doivent être comparables. Écrire cette condition.

Compléter le schéma de construction global en [Fig. 69](#).

FEUILLES RÉPONSES

EXERCICES E₅ : DE RÉGULATION DES TURBINES HYDRAULIQUES

Thème : RÉGULATEUR DE WATT À SERVO-MOTEUR INDIRECT ET CAME D'ASSERVISSEMENT

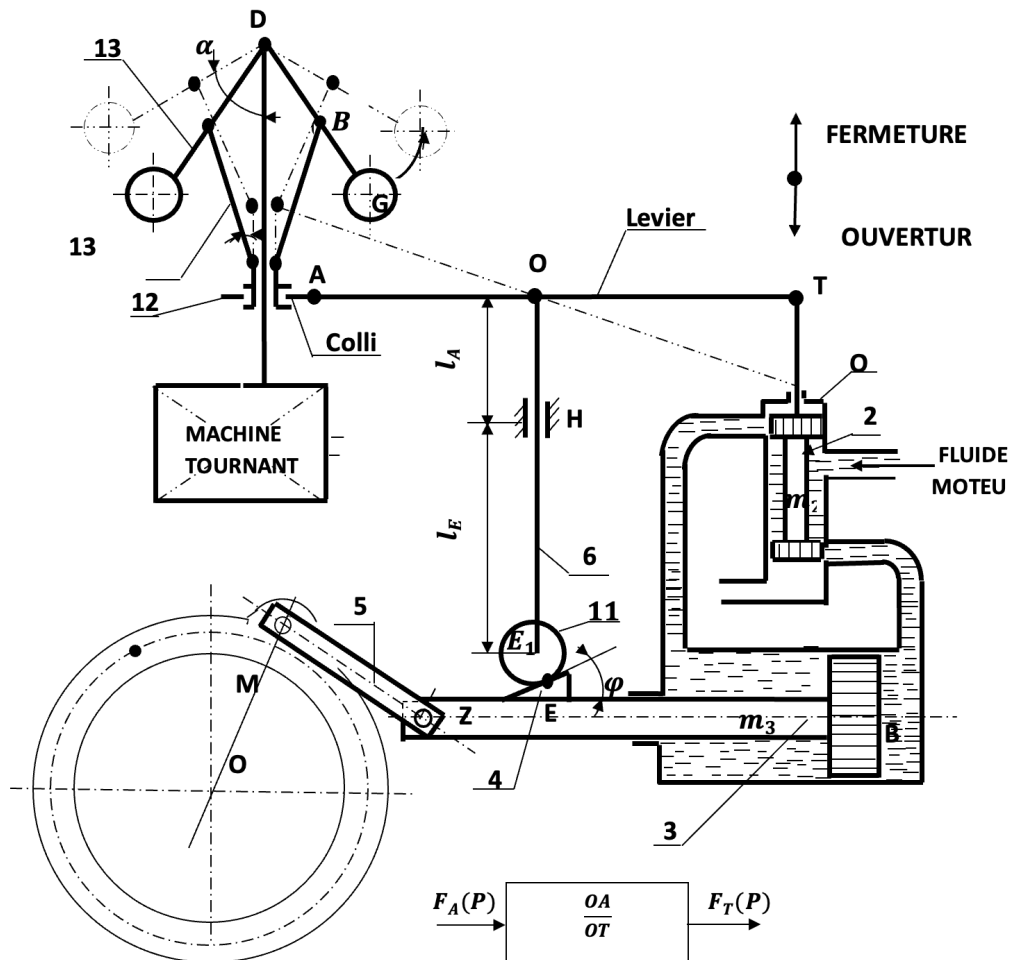


Fig.6o

5-1 ÉTUDE GÉNÉRALE**5-11 Définition d'asservissement :**

.....

.....

.....

5-12 Composition du dispositif d'asservissement du régulateur de WATT à servo-moteur à came asservissement :

.....

.....

.....

5-2 DÉTERMINATION DE LA FONCTION DE TRANSFERT

On isole en Fig. 61 le Levier 1.

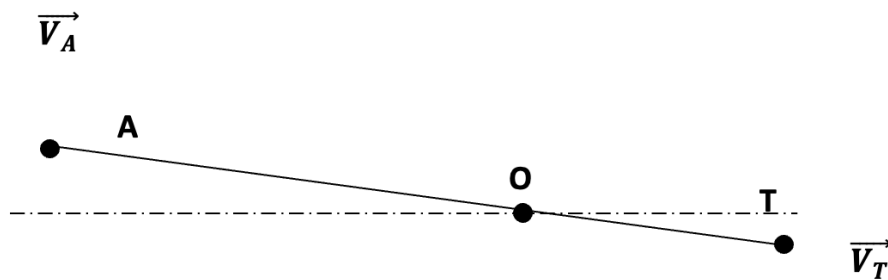


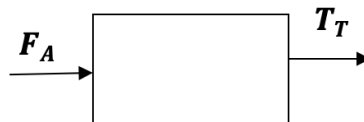
Fig.61

5-212 Relation entre la vitesse en $V_A(t)$ et $V_T(t)$ et la boîte 39 :

.....

.....

.....



5-22 ÉTUDE DU TIROIR 2

On isole le tiroir en déplacement vers le bas dans le bâti en Fig. 62.

5-221 Forces et leur source sur ce système :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5-222 Équation du comportement dynamique :

.....

5-223 Détermination de la fonction de transfert du tiroir :

.....

.....

.....

5-23 ÉTUDE DU SYSTÈME D'ÉCHANGE DE DÉBIT FLUIDE

D'après le schéma de la Fig. 63, détermination de la relation entre deux sections du conduit hydraulique en écoulement laminaire :

.....

.....

.....

Fig.62

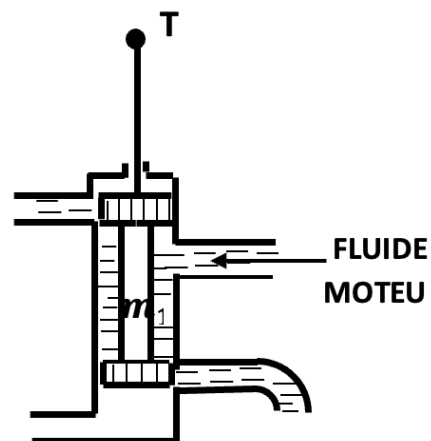
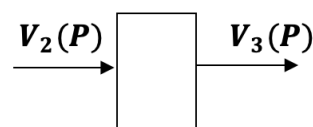
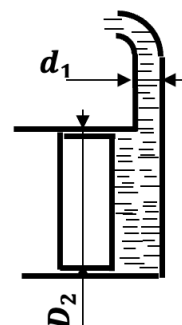
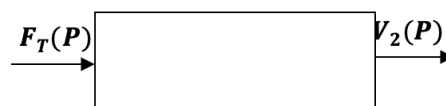


Fig.63



5-24 ÉTUDE DU SERVO-MOTEUR

5-241 D'après le schéma de la Fig. 64, forces et leur source sur ce système 3 :

.....

5-242 Équation du comportement dynamique :

.....

5-243 Dédution de ce qui précède de la fonction de transfert de ce système :

.....

5-244 Le schéma de la Fig. 64 :

5-25 ÉTUDE DE LA TIGE D'ASSERVISSEMENT

5-251 Détermination de la relation entre la composante horizontale et la composante verticale de la force du galet sur la came en E :

.....

Schéma de Fig. 65, nous avons :

5-252 Établissement de la boucle Régulation en Fig. 66.

Fig.64

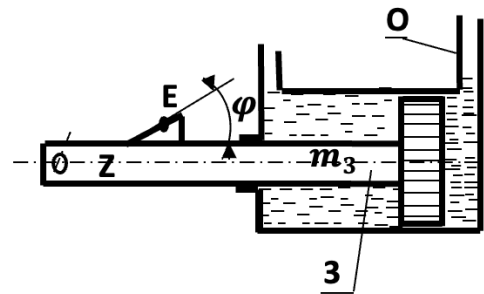


Fig.65

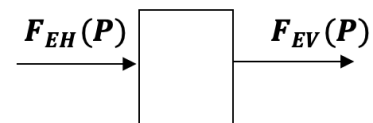
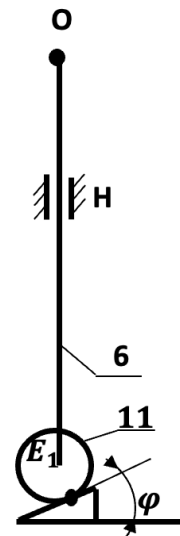


Fig.66

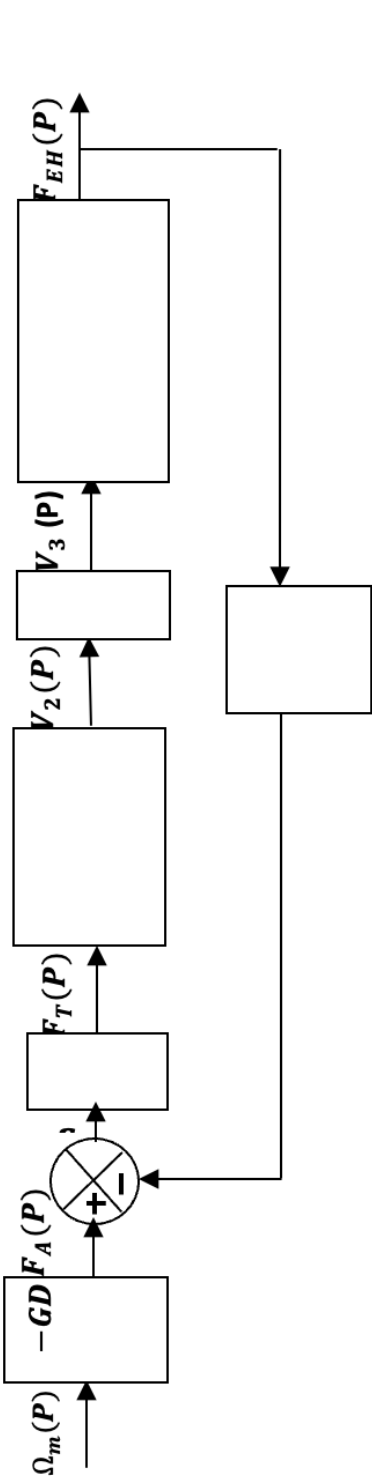
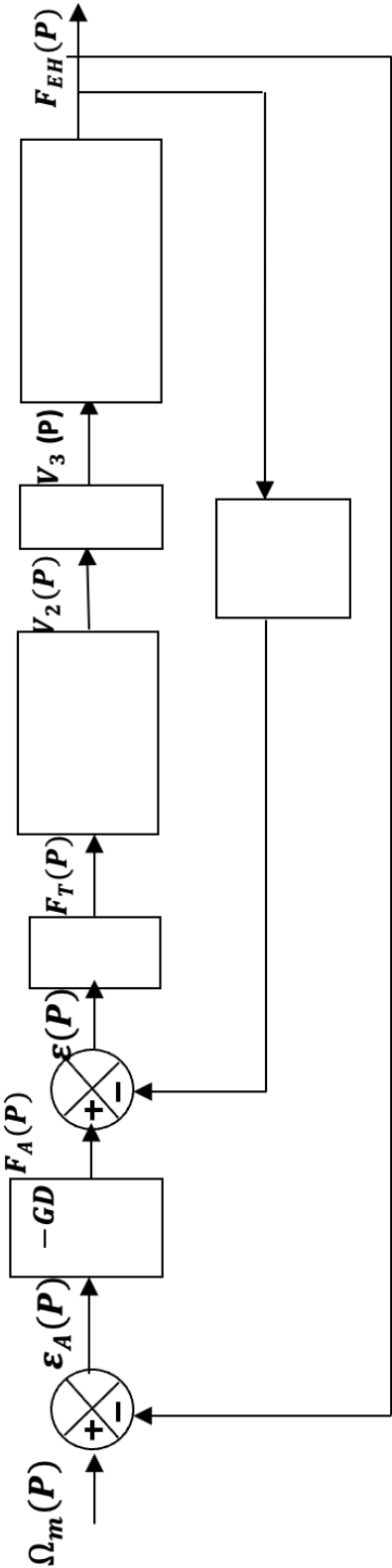


Fig.67



5-26 ÉTUDE DU VOLANT DE VAN-NAGE

On isole en Fig. 68 le volant de vannage :

5-261 Expression du couple de sortie $C_{O_1}(t)$ au centre de vannage O_1 en fonction de $F_t(t)$ et l'angle δ :

.....

La boîte est en Fig. 68.

Le principe fondamental de la dynamique appliqué à la roue de vannage et tout ce qui lui est rigidement permet d'écrire :

.....

Nous avons sa boîte en Fig. 68.

5-27 Construction du schéma fonctionnel global de l'ensemble en Fig. 69.

Fig.68

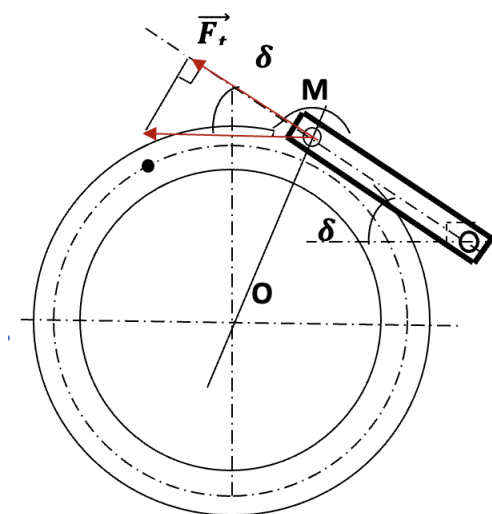


Fig.69

