

7-1 ÉTUDE GÉNÉRALE

7-11 Définir statisme hydraulique.

7-12 Le distributeur d'une turbine se ferme complètement à 52 Hz (ou périodes par seconde). Si à 48 Hz il est complètement ouvert, quel est son statisme ?

7-13 Si la turbine ci-dessus tourne de 200 tr/min à vide, à quelle vitesse de rotation tournerait-elle en pleine charge ?

7-14 Le statisme des usines au fil de l'eau devant être d'environ de 6 %, ce statisme ci-dessus demandé est-il acceptable ?

7-15 Une perturbation exceptionnelle dans leur exploitation des réseaux interconnectés serait-elle nécessaire pour modifier leur débit ?

7-16 Dans les usines des éclusées, les turbines font baisser de quelques décimètres le niveau amont après un fonctionnement à pleine charge d'une dizaine d'heures. La retenue se remplit à nouveau pendant la nuit, lorsque la demande d'énergie électrique se réduit. Ces usines peuvent-elles participer au réglage de débit dans une certaine mesure ?

7-17 Dans les usines réservoirs, pour quelle longueur de temps la réserve d'eau sera-t-elle épuisée ?

7-18 Que signifie usine de pointe ?

7-19 Que signifie usine fonctionnant en régulatrice ?

7-2 ÉTUDE DE MODÉLISATION

On considère le système en fonctionnement de descente du piston du tiroir 2 et d'après le schéma d'ensemble du régulateur amélioré en [Fig. 89](#). Les résultats des études du régulateur de WATT non amélioré restent les mêmes jusqu'au point T de commande du tiroir 2, soit la [Fig. 89](#).

7-21 ÉTUDE DU TIROIR 2

On isole le tiroir 2 en [Fig. 90](#).

7-211 Donner les forces et leur source puis les mettre sur la [Fig. 90](#).

7-212 Former l'équation du comportement dynamique du tiroir.

7-213 Déterminer la fonction de transfert du tiroir et compléter le bloc en [Fig. 90](#).

7-22 ÉTUDE D'ÉCHANGE DE SECTION CONDUITE FLUIDE

On considère le schéma de la [Fig. 91](#) et demande de déterminer la relation entre deux sections de cette conduite. Compléter le bloc fonctionnel en [Fig. 91](#).

7-23 ÉTUDE DU SERVO-MOTEUR

On isole le servo-moteur du schéma de la [Fig. 92](#).

7-231 Identifier les forces, leur source et les mettre sur la [Fig. 92](#).

7-232 Donner l'équation du comportement dynamique.

7-233 Exprimer la force de la came de statisme en fonction de l'action du ressort 8 en isolant 9 en [Fig. 93](#).

7-234 Déterminer la fonction de transfert de 3 et remplir le schéma bloc de la [Fig. 94](#).

7-24 ÉTUDE DU SYSTÈME DE COMPENSATION**7-241 ÉTUDE DU CORPS D'AMORTISSEUR**

Du schéma de la Fig. 95 :

- Identifier les forces et leur source ;
- Donner l'équation du comportement dynamique ;
- Déterminer la fonction de transfert. Compléter le schéma du bloc Fig. 95.

7-242 ÉTUDE DE CHANGEMENT DE SECTION CONDUITE

Du schéma de la Fig. 96, donner la relation entre deux sections du conduit du fluide et compléter le schéma bloc fonctionnel.

7-243 ÉTUDE DU SYSTÈME PISTON 6 - RESSORT 7 OU COMPENSATION

On considère le schéma de la Fig. 97 et demande de :

- Identifier les forces et leur source ;
- Donner l'équation du comportement dynamique ;
- Déterminer la fonction de transfert du système et remplir le bloc Fig. 98.
- Exécuter le Schéma de Fig. 99 de la boucle de régulation.

7-244 ÉTUDE DU SCHÉMA BLOC GLOBAL DE L'ENSEMBLE

- Simplifier le schéma bloc de régulation de la Fig. 99 en Fig. 100 sous la forme ci-dessous :

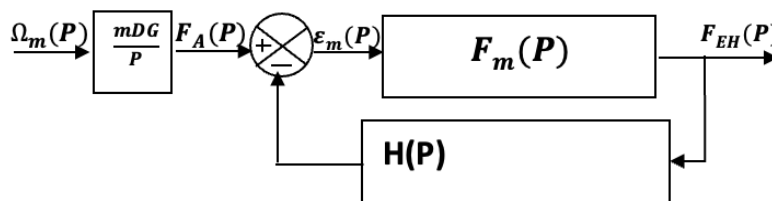


Fig.100

- Mettre la fonction de transfert de la boucle de régulation sous forme canonique.
- Préciser l'ordre de ce système.

7-25 ÉTUDE DU VOLANT DE VANNAGE

On isole en Fig. 102 le volant de vannage.

- Donner la relation entre le couple de vannage $C_{O_1}(t)$ et les vitesses de rotation du volant $\omega_{O_1}(t)$. Compléter le schéma bloc.
- Donner la relation entre l'effort tangentiel $F_{DH}(t)$ au volant en M et le couple $C_{O_1}(t)$. Compléter le schéma bloc.
- Déterminer la fonction de transfert du système asservi. Et compléter la Fig. 103 du système asservi.

FEUILLES RÉPONSES

EXERCICE E7 : DE RÉGULATION DES TURBINES HYDRAULIQUES

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

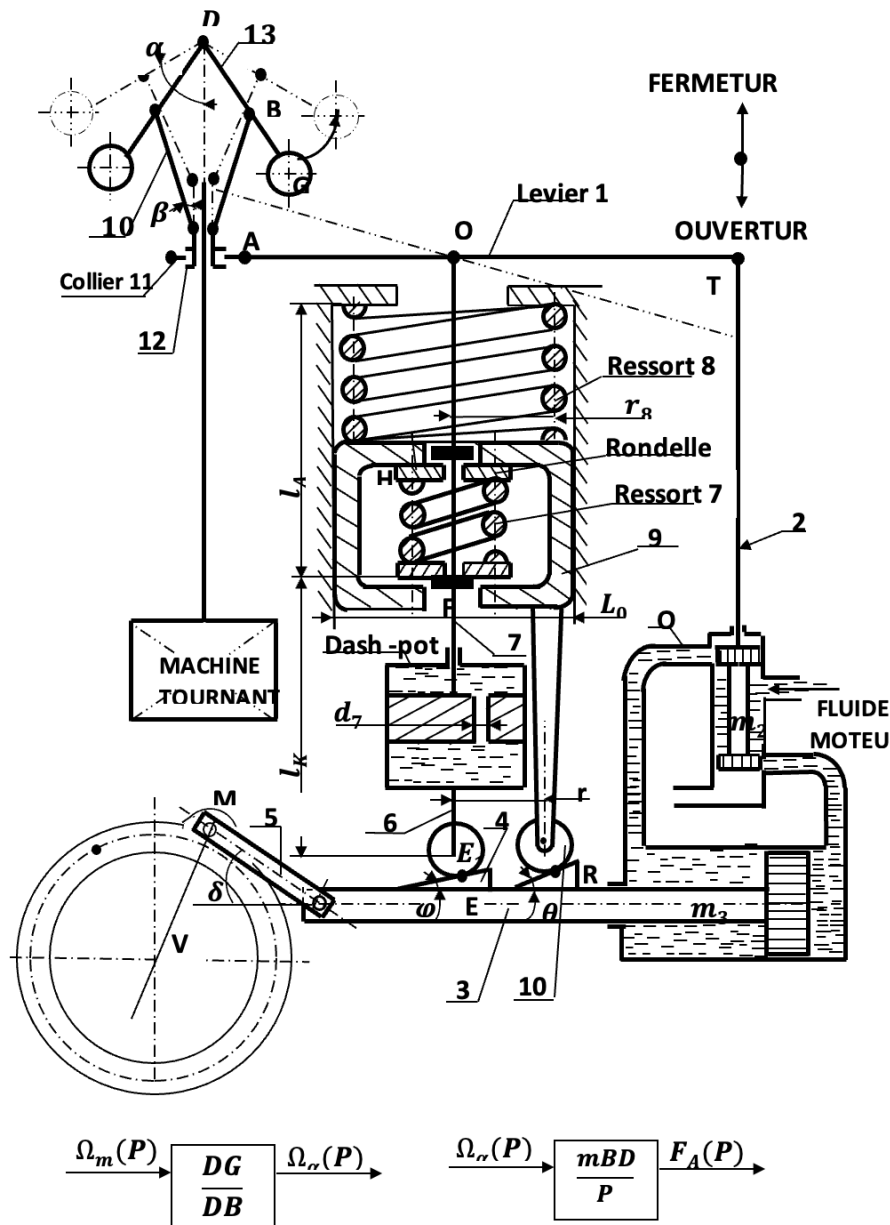


Fig.89

7-1 ÉTUDE GÉNÉRALE**7-11 Définition de STATISME HYDRAULIQUE :**

.....

.....

.....

.....

7-12 Son statisme est :

.....

.....

7-13 Vitesse de rotation en pleine charge :

.....

.....

.....

7-14 Le statisme 6 % :

.....

.....

7-15 Modification de leur débit :

.....

.....

7-16 Usines des éclusées :

.....

.....

7-17 Longueur de temps de la réserve :

.....

.....

7-18 Signification de : usine de pointe :

.....

.....

7-19 Signification de : usine fonctionnant en régulatrice de fréquence :

.....

.....

7-2 ÉTUDE DE MODÉLISATION

On considère le système en fonctionnement de descente du piston du tiroir et d'après le schéma d'ensemble du régulateur amélioré en Fig. 89. Les résultats des études du régulateur de WATT non amélioré restent les mêmes jusqu'au point T de commande du tiroir, soit la Fig. 89.

7-21 ÉTUDE DU TIROIR 2

On isole le tiroir en Fig. 90.

7-211 Forces et leur source :

.....

7-212 Équation du comportement dynamique du tiroir :

.....

7-213 Détermination de la fonction de transfert du tiroir :

.....

Schéma de la Fig. 90.

7-22 ÉTUDE D'ÉCHANGE DE SECTION CONDUITE FLUIDE

On considère le schéma de la Fig. 91. Relation entre deux sections de cette conduite :

.....

Schéma de la Fig. 91.

Fig.90

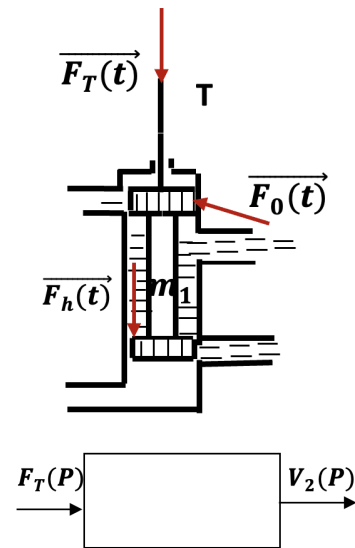
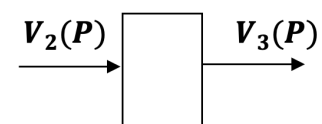
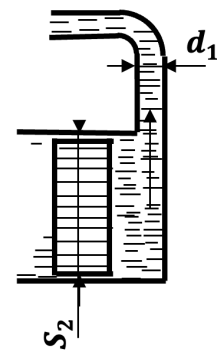


Fig.91



7-23 ÉTUDE DU SERVO-MOTEUR

On isole le servo-moteur du schéma de la Fig. 92.

7-231 Forces et leur source :

.....

7-232 Équation du comportement dynamique :

.....

7-233 Expression de la force de la came de statisme en fonction de l'action du ressort 8 en isolant 9 en Fig. 93 :

Les forces sur 9 sont :

.....

7-234 Détermination de la fonction de transfert :

.....

La Fig. 94 donne la boîte.

Fig.92

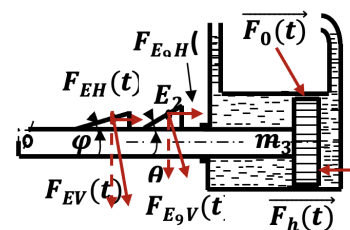


Fig.93

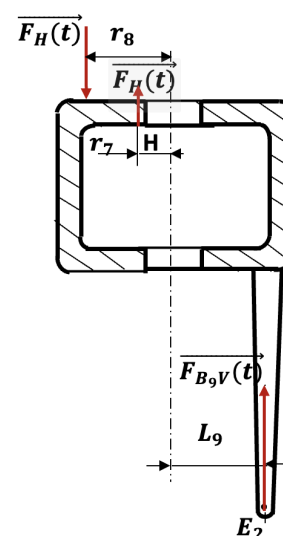


Fig.94



7-24 ÉTUDE DU SYSTÈME DE COMPENSATION**7-241 ÉTUDE DU CORPS D'AMORTISSEUR**

Du schéma de la Fig. 95 :

a) Identification des forces et leur source :

.....

b) Équation du comportement dynamique :

.....

c) Détermination de la fonction de transfert :

.....

Le bloc est ci-contre en Fig. 95.

7-242 ÉTUDE DU SYSTÈME DE CHANGEMENT DE SECTION (Fig. 96) :

.....

7-243 ÉTUDE DU SYSTÈME PISTON 6 - RESSORT 7

On considère le schéma de la Fig. 97 et demande de :

a) Identification des forces et leur source :

.....

Fig.95

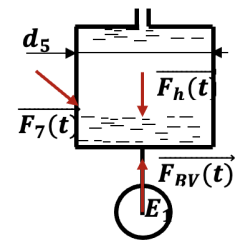


Fig.96

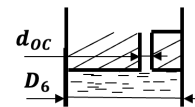
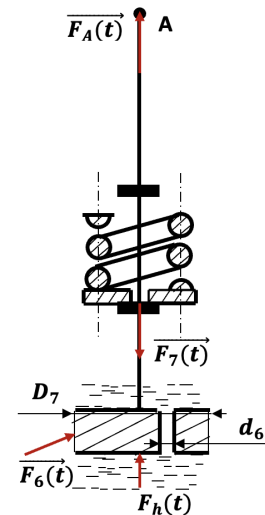


Fig.97



7-244 ÉTUDE DU SCHÉMA BLOC GLOBAL DE L'ENSEMBLE

b) Équation du comportement dynamique :

.....

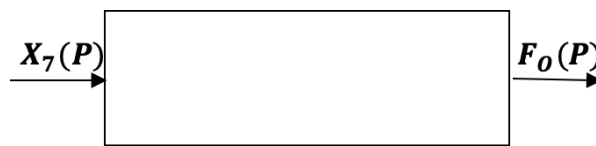
.....

c) Détermination de la fonction de transfert (remplir la boîte en Fig. 98) :

.....

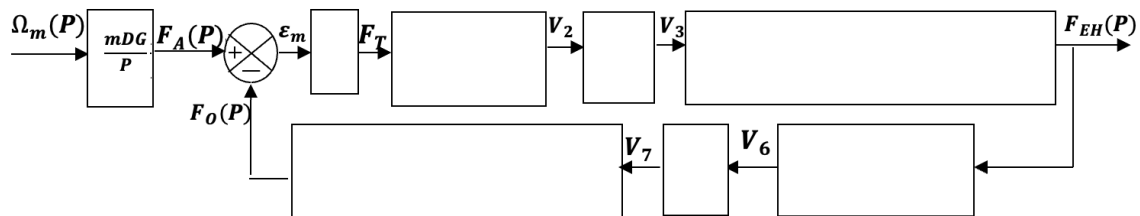
.....

Fig.98



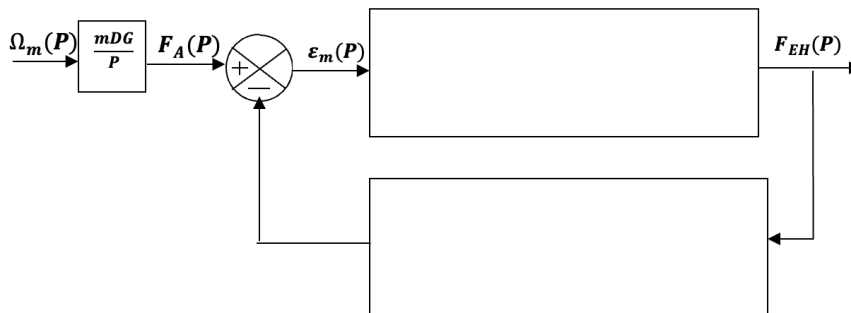
d) Exécution du Schéma de la Fig. 99 de la boucle de régulation :

Fig.99



a) Schéma bloc simplifié de régulation de la Fig. 99 en Fig. 100 :

Fig.100



7-25 ÉTUDE DU VOLANT DE VANNAGE

On isole en Fig. 102 le volant de vannage.

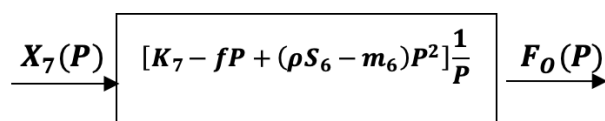
a) Relation entre le couple de vannage $C_{O_1}(t)$ et les vitesses de rotation du volant $\omega_{O_1}(t)$:

.....

.....

b) Fonction de transfert de la boucle de régulation sous forme canonique Fig. 101.

Fig.101



Précision du degré :

.....

.....

b) Relation entre l'effort tangentiel au volant en M et le couple de vannage $C_{O_1}(t)$:

.....

.....

.....

c) Schéma bloc ci-dessous :

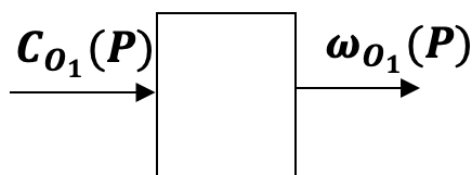
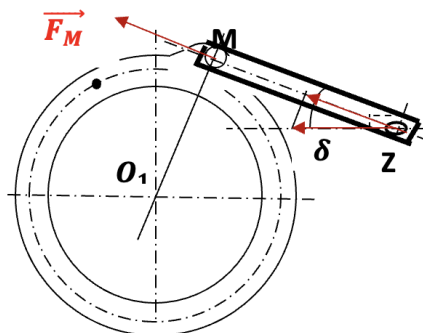


Fig.102



c) Détermination de la fonction de transfert du système asservi. Compléter la Fig. 103 du système asservi :

Fig.103

