



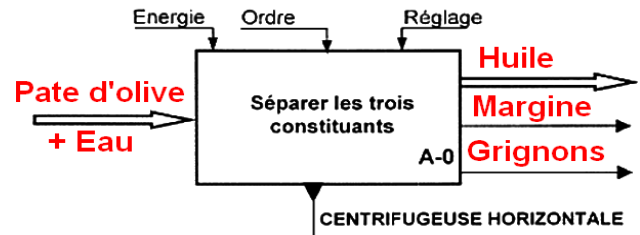
Rep- Application N° 10 :

"HUILERIE MODERNE"

A- Analyse d'un système pluritechnique :

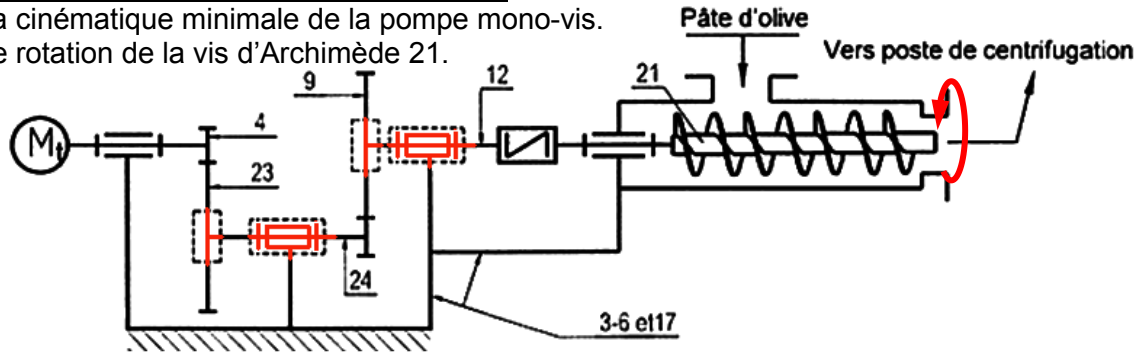
A1- Analyse fonctionnelle globale :

- 1- L'actigramme du sous-système centrifugeuse horizontale.



A2- Analyse fonctionnelle de la partie opérative :

- 2- Le schéma cinématique minimale de la pompe mono-vis.
3- Le sens de rotation de la vis d'Archimède 21.



4-

Repère	Nom	Fonction
1	Moteur électrique	Transformer l'énergie électrique en énergie mécanique
5	Roulement BC	Faciliter le guidage en rotation
7	Circlips pour arbre	Arrêt en translation de la roue 9
8	Vis de remplissage	Boucher le trou de remplissage
9	Roue d'entrée	Transmettre de puissance mécanique entre 2 arbres parallèles
10	Coussinet épaulé	Faciliter le guidage en rotation en diminuant le coefficient de frottement
13	Clavette parallèle	Empêcher la rotation de 14/12
13 à 16	Acc. élastique	Transmettre de puissance mécanique entre 2 arbres en prologement
19	Joint à deux lèvres	Réalise l'étanchéité dynamique
20	Vis de vidange	Boucher le trou de vidange

- 5- L'utilisation de l'ensemble 13+14+15+16 dans le système c'est pour amortir les vibrations, assurer la souplesse de la transmission.

B- Calcul de prédétermination ou de vérification :

B1- Partie opérative :

B1.1- Étude cinématique du réducteur de vitesse.

- 6- Caractéristiques de chaque roue des engrenages.

	Pignon 4	Roue 23	Pignon 24	Roue 9	Formule
m	1	1	2	2	
Z	18	54	12	24	$Z = d/m$
d	18	54	24	48	$d = m \cdot Z$
a	36		$a_{24-9} = 36$		$a = (d_1 + d_2)/2$
r	$r_1 = 1/3$		$r_2 = 1/2$		

- 7- Rapport de réduction global du réducteur : $r_g = r_1 \cdot r_2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{6} = 0,16$

- 8- Sachant que le moteur tourne à une vitesse $N_m = 1440$ tr/min,

la fréquence de rotation de la vis d'Archimède : $N_9 = N_m \cdot r_g = 1440 \cdot \frac{1}{6} = 240$ tr / min

- 9- La vis d'Archimède 21 et le moteur tournent dans le même sens, car, on a deux contacts extérieurs.

- 10- On donne le couple de sortie sur la vis 21 : $C_{21} = 40$ Nm. Le rendement global du réducteur est $\eta_g = 0,8$.

10.1- La puissance de sortie \mathcal{P}_{21} : $\mathcal{P}_{21} = C_{21} \cdot \omega_{21} = 40 \cdot \frac{2\pi \cdot 240}{60} = 1004,8$ W = 1,36 CV

10.2- Déduire la puissance du moteur \mathcal{P}_M : $\mathcal{P}_M = \frac{\mathcal{P}_{21}}{\eta_g} = \frac{1004,8}{0,8} = 1256$ W

- 11- Pompe volumétrique rotative à vis, et à débit constant et continu.

- 12- Trois types de pompe de même genre que la pompe étudiée : à palettes; à engrenages et à pistons axiaux



13- Compléter le tableau suivant en précisant pour chaque système de transformation de mouvement : le mouvement d'entrée ou le mouvement de sortie, la réversibilité (oui ou non), et le type de la loi de mouvement (linéaire, sinusoïdale ou quelconque)

Système	Mouvement d'entrée	Mouvement de sortie	Réversibilité	Loi de mouvement
Came	R. continu	T. alternatif	Non	Quelconque
Excentrique	R. continu	T. alternatif	Oui	Sinusoïdale
Pignon crémaillère	R. alternatif	T. alternatif	oui	Linéaire
Vis-écrou	Rotation continue	T. continu	Réversible sous condition	Linéaire

B1.2- Etude de résistance des matériaux :

$$\|\vec{R}_A\| = 225 \text{ N}; \|\vec{R}_B\| = 900 \text{ N}; \|\vec{R}_C\| = 1800 \text{ N} \text{ et } \|\vec{R}_D\| = 1125 \text{ N}.$$

14- Les efforts tranchants T_y et les moments fléchissants M_{fGz}

➤ Zone AB $0 \leq x \leq 0,015$

$$\diamond T_z = -[-R_A] = +225 \text{ N}$$

➤ Zone BC $0,015 \leq x \leq 0,045$

$$\diamond T_z = -[-R_A + F_B] = +225 - 900 = -675 \text{ N}$$

➤ Zone DB $0,045 \leq x \leq 0,060$

$$\diamond T_z = +[R_D] = +1125 \text{ N}$$

15- Les moments de flexion dans les sections A ; B ; C et D.

$$\diamond M_{fGy} = -[-R_A \cdot x] \text{ si } \begin{cases} x = 0; M_{fGy}(A) = 0 \text{ Nm} \\ x = 0,015; M_{fGy}(B) = 3,375 \text{ Nm} \end{cases}$$

$$\diamond M_{fGy} = -[-R_A \cdot x + F_B \cdot (x - 1)] \text{ si } \begin{cases} x = 0,015; M_{fGy}(B) = 3,375 \text{ Nm} \\ x = 0,045; M_{fGy}(C) = -16,875 \text{ Nm} \end{cases}$$

$$\diamond M_{fGy} = +[R_D \cdot (0,06 - x)] \text{ si } \begin{cases} x = 0,045; M_{fGy}(C) = -16,875 \text{ Nm} \\ x = 0,06; M_{fGy}(D) = 0 \text{ Nm} \end{cases}$$

16- La valeur du moment fléchissant maximal :

$$|M_{fGz}|_{\max} = 16,875 \text{ Nm} \text{ au point C, (C'est la section la plus sollicitée).}$$

17- La valeur de la contrainte normale maximale dans la section la plus sollicitée de la poutre :

$$\sigma_{\max} = -\frac{M_{fGz \max}}{I_{Gz}} \cdot (\pm y_{\max}) = -\frac{-16,875 \cdot 10^3}{\frac{\pi}{64} \cdot 15^4} \cdot (\pm 7,5) = \pm 50,95 \text{ MPa}$$

18- La valeur de la résistance pratique : $R_{pe} = \frac{Re}{s} = \frac{350}{2} = 175 \text{ MPa}$

19- La poutre résiste, car, $\sigma_{\max} \leq R_{pe}$.

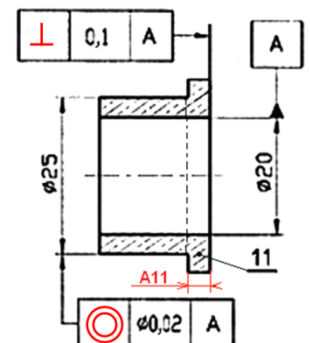
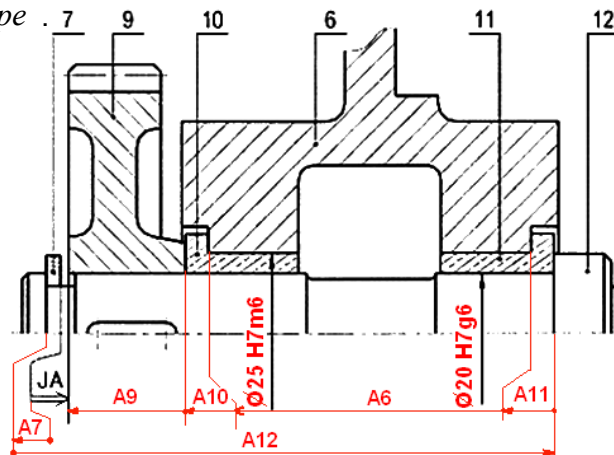
B.2- Communiquer :

B.2.1- Cotation fonctionnelle :

20- La chaîne de cotes relative à la condition J_A (voir dessin).

21- Les ajustements pour le montage des bagues épaulées 10 et 11 (voir dessin)..

22- La cote fonctionnelle relative à la condition J_A les tolérances géométriques (voir dessin).



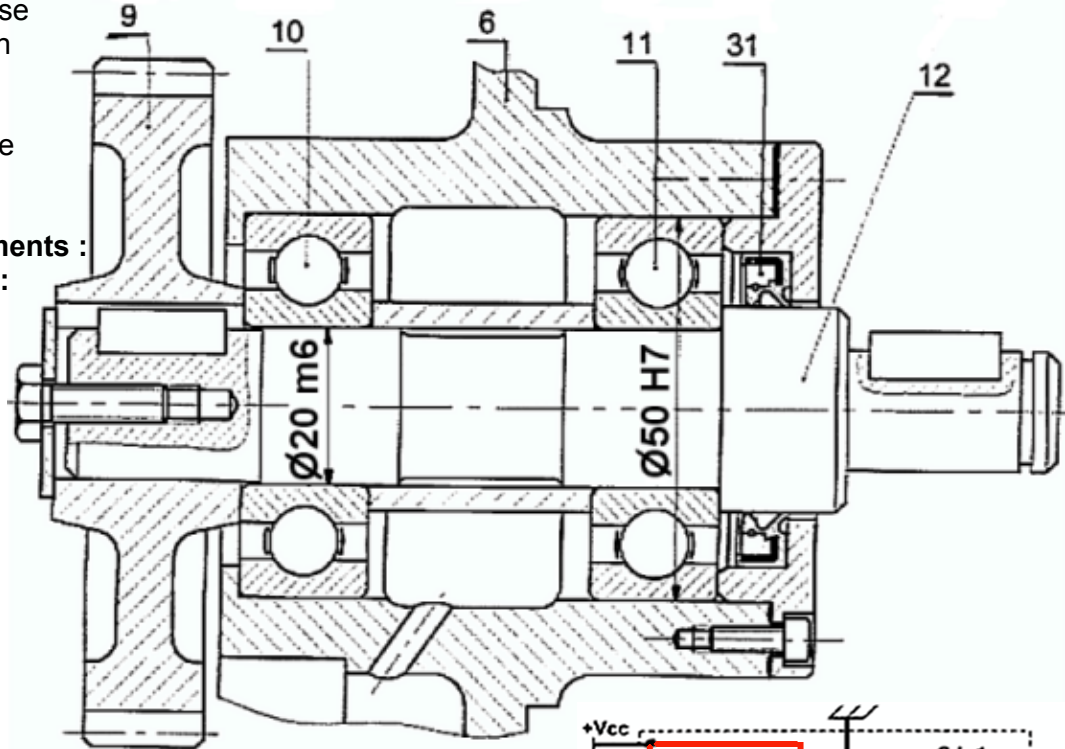


B.2.2- Modification d'une solution :

Le constructeur se propose de modifier le guidage en rotation de l'arbre 12 par des roulements ainsi que la liaison encastrement de la roue 9 par rapport à l'arbre 12.

23- Montage des roulements :

24- Montage de la roue :



C- Production d'une solution ou d'une modification :

C.1- Partie commande :

On se propose de changer la carte électronique SL1 par une autre similaire à bascules JK et de fonctions logiques.

25- Comptage : le schéma ci-contere pour avoir un compteur binaire asynchrone modulo quatre dont les sorties sont successivement QA et QB.

26- Elaboration du système logique SL2 :

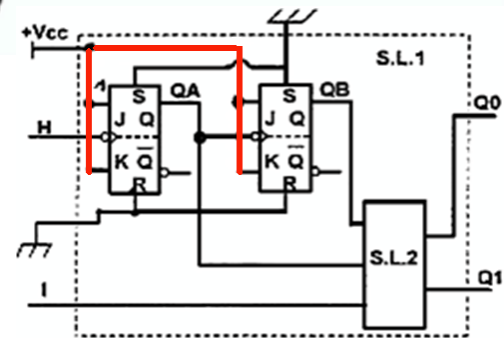
le sens de rotation du moteur Mt est fonction de l'état logique de l'entrée I.

Si I = 0 alors Mt est en rotation dans le sens 1. Dans ce cas les états logiques de Q0 et Q1 sont donnés respectivement par les chronogrammes Q0₀ et Q1₀

Si I = 1 alors Mt est en rotation dans le sens 2. Dans ce cas les états logiques de Q0 et Q1 sont donnés respectivement par les chronogrammes Q0₁ et Q1₁

26.1- Compléter alors la table de vérité suivante :

26.2- Déterminer les équations de Q1 et Q0 (par tableau de Karnaugh)



I \ QB.QA	00	01	11	10
0	1	1	0	0
1	1	0	1	0

$$Q_1 = I \cdot Q_B \cdot Q_A + Q_B \cdot \overline{Q_A} + I \cdot Q_B$$

I \ QB.QA	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	0	0	1	1

$$Q_0 = \overline{I} \cdot \overline{Q_B} \cdot Q_A + Q_B \cdot \overline{Q_A} + I \cdot Q_B$$

		Entrées		Sorties	
		I	QB	QA	Q1 Q0
Sens 1		0	0	0	1 0
		0	0	1	1 1
		0	1	0	0 1
		0	1	1	0 0
Sens 2		1	0	0	1 0
		1	0	1	0 0
		1	1	0	0 1
		1	1	1	1 1

C.2- Analyse fonctionnelle de la partie commande :

27- Le schéma fonctionnel de la figure 4.

28- La sortie θ_s en fonction de la consigne θ_e et P : $\theta_s = \frac{10 \cdot P}{1 + (10 \cdot P) \cdot (10 \cdot 0,01)} \cdot 0,1$ Alors $\theta_s = \frac{P}{1 + P} \cdot \theta_e$

29- La sortie θ_s en fonction de la consigne θ_e et T : $\theta_s = \frac{T}{1 + T} \cdot \theta_e$

30- La valeur de T en fonction de P pour avoir la même transmittance $T = P$.

