



Application N° 10 :

“HUILERIE MODERNE”

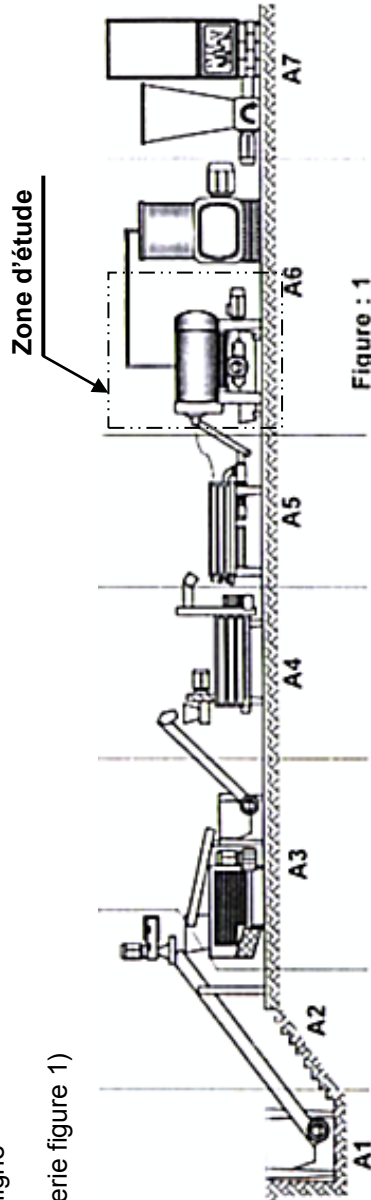
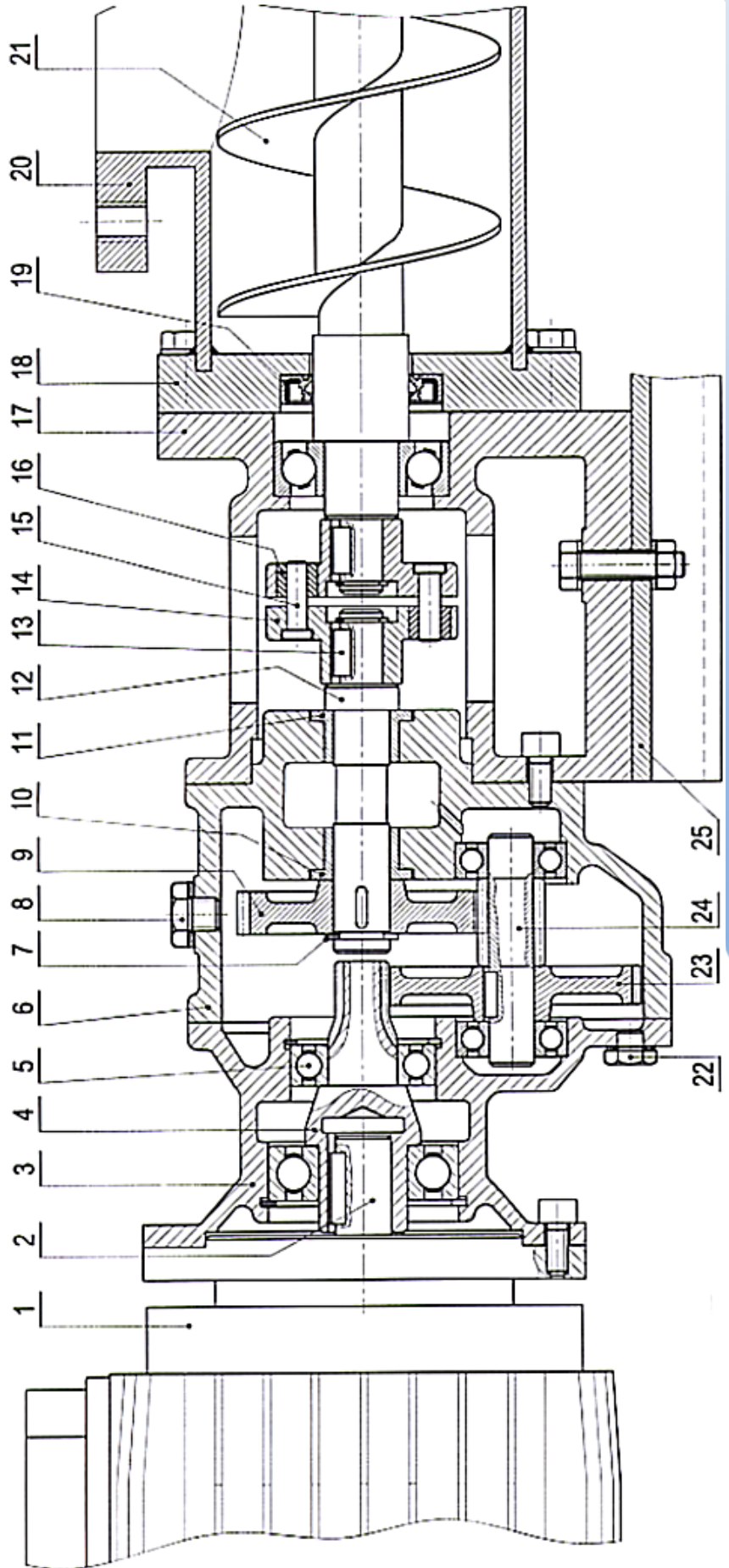


Figure : 1



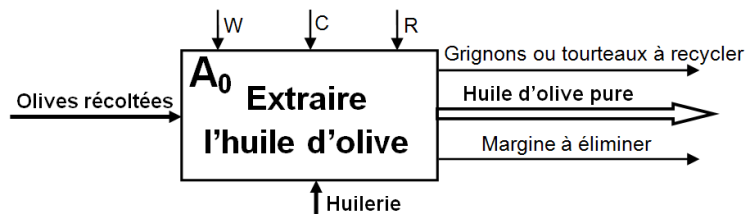
1- Présentation :

Le système étudié est une unité de transfert de pâte d'olive vers le poste de centrifugation d'une ligne automatisée d'extraction d'huile d'olive.  
(voir plan d'installation modulaire d'une huilerie figure 1)



## 2- Diagramme d'activité :

Rappelle : MOE et MOS sont des matières d'œuvre sur lesquelles le système agit. Une matière d'œuvre peut-être un produit **matériel**, une **énergie**, une **information**, un **service** ou une **processus**. La modification de l'état d'une matière d'œuvre entre l'entrée et la sortie peut être liée à la **forme** (**transformation**), à l'**espace** (**déplacement**) ou au **temps** (**stockage**) ; cette modification est appelée " Valeur ajoutée "



## 3- Analyse fonctionnelle descendante :

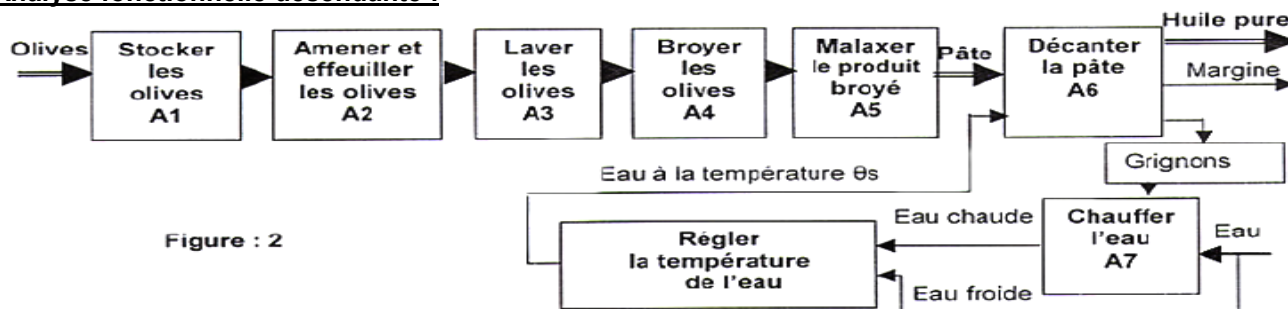


Figure : 2

## 4- Principe d'extraction d'huile d'olive

Le processus modernisé d'obtention d'huile d'olive est un système d'extraction constitué d'une chaîne continue comprenant 2 postes de centrifugation.

- a- Centrifugation horizontale : (Décantation). Elle permet de séparer l'huile, le margine et les grignons,
- b- Centrifugation verticale : Elle permet de séparer l'huile pure.

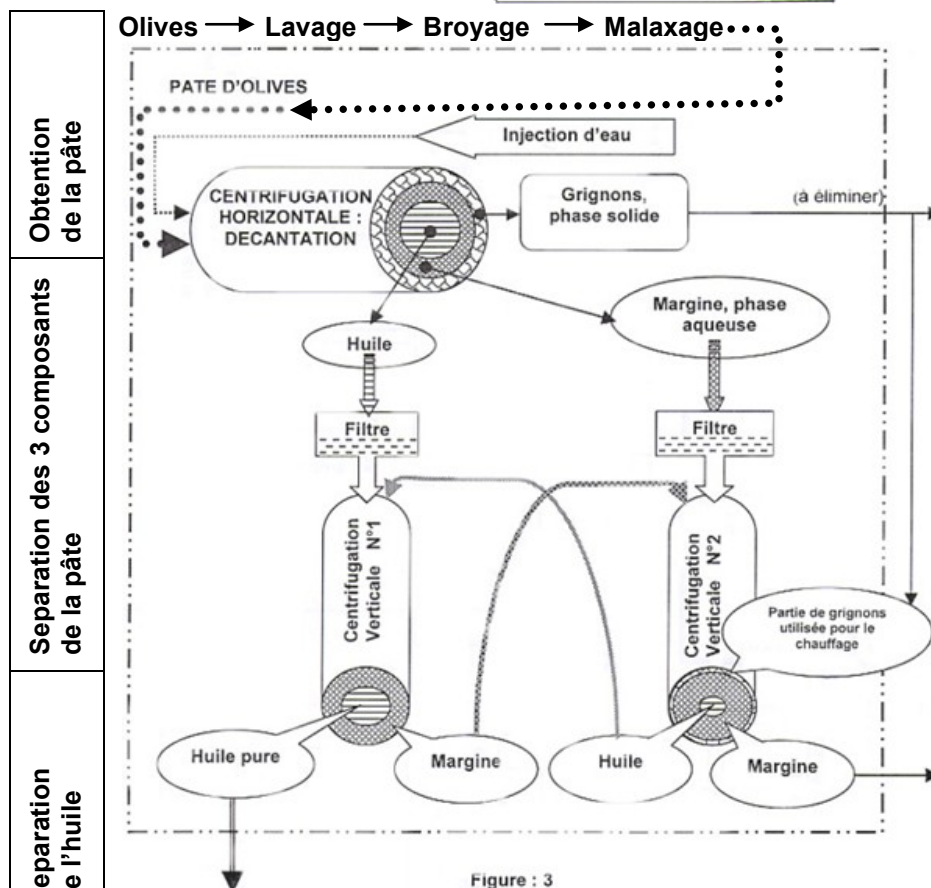
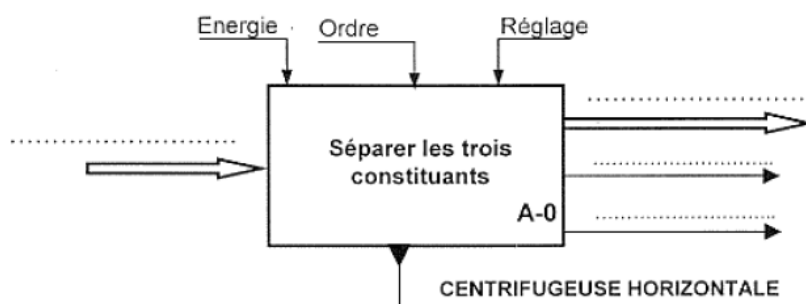


Figure : 3

## A- Analyse d'un système pluri-technique :

### A1- Analyse fonctionnelle globale :

- 1- En se référant aux données, compléter l'actigramme du sous-système centrifugeuse horizontale.





## A2- Analyse fonctionnelle de la partie opérative :

En se référant au dessin d'ensemble de la pompe mono-vis.

2- Compléter le schéma cinématique minimale de la pompe mono-vis.

3- Indiquer sur ce schéma le sens de rotation de la vis d'Archimède 21.

4- Donner le nom et la fonction des éléments suivantes : 1 ; 5 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 13 ; 13+14+15+16 ; 19 et 22.

5- Justifier l'utilisation de l'ensemble 13+14+15+16 dans le système.

## B- Calcul de prédétermination ou de vérification :

### B1- Partie opérative :

#### B1.1- Étude cinématique du réducteur de vitesse.

6- Compléter sur le tableau ci-dessous les caractéristiques de chaque roue des engrenages.

7- Calculer le rapport de réduction global du réducteur.

8- Sachant que le moteur tourne à une vitesse  $N_m = 1440$  tr/min, calculer la fréquence de rotation de la vis d'Archimède.

9- Comparer le sens de rotation de la vis d'Archimède 21 à celui du moteur. Justifier.

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- Calculer la puissance de sortie  $P_{21}$  en cv.

10.2- Déduire la puissance du moteur  $P_M$  en W.

11- Donner le nom complet de cette pompe, et quel est le caractéristique du débit.

12- Donner trois types de pompe de même genre que la pompe étudiée.

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	.....	.....	.....	.....
Excentrique	.....	.....	.....	.....
Pignon crémaillère	.....	.....	.....	.....
Vis-écrou	Rotation continue	.....	Réversible sous condition	.....

#### B1.2- Etude de résistance des matériaux :

Le pignon arbré 24 est assimilé à une poutre de section circulaire pleine. On suppose que la flexion dans le plan (A,x,z) est la plus importante devant les autres sollicitations. Ce pignon arbré est modélisé par la figure ci-dessous : On donne :

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

14- Tracer le diagramme des forts tranchants " T " le long du pignon arbré A, B, C, D.

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

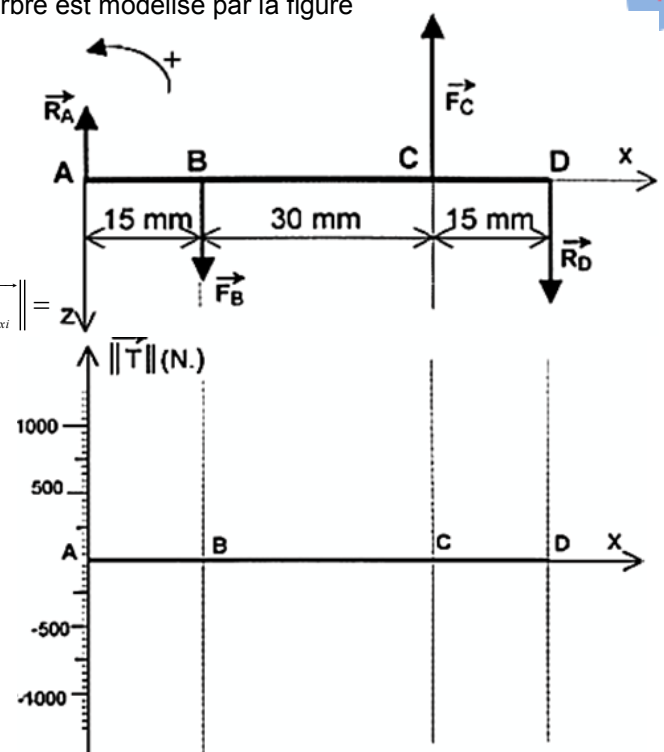
16- En déduire la valeur du moment fléchissant maximal.  $\|\vec{M}_{f_{Gz_{Maxi}}}\| =$

La poutre est en acier de résistance à la limite élastique  $Re = 350 \text{ N/mm}^2$  et de diamètre  $d = 15 \text{ mm}$ , sachant que le coefficient de sécurité adopté est  $s = 2$ .

17- Calculer la valeur de la contrainte normale maximale dans la section la plus sollicitée de la poutre.  $\|\vec{\sigma}_{Maxi}\| =$

18- Calculer la valeur de la résistance pratique.

19- La poutre résiste-elle ? Justifier .





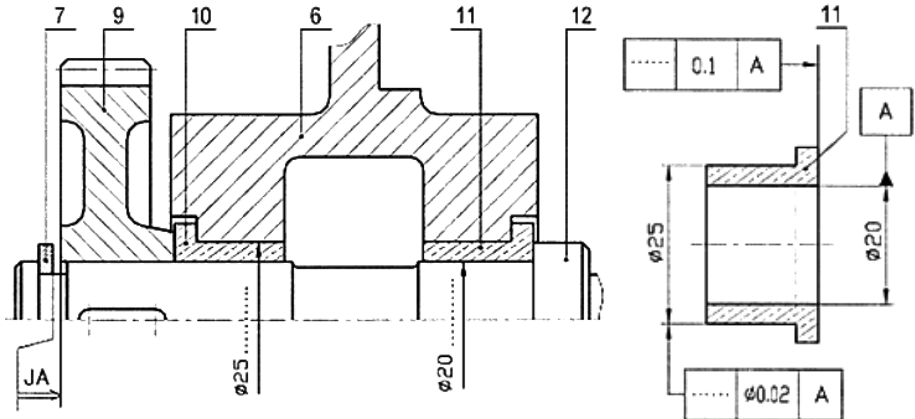


## Applications

### B.2- Communiquer :

#### B.2.1- Cotation fonctionnelle :

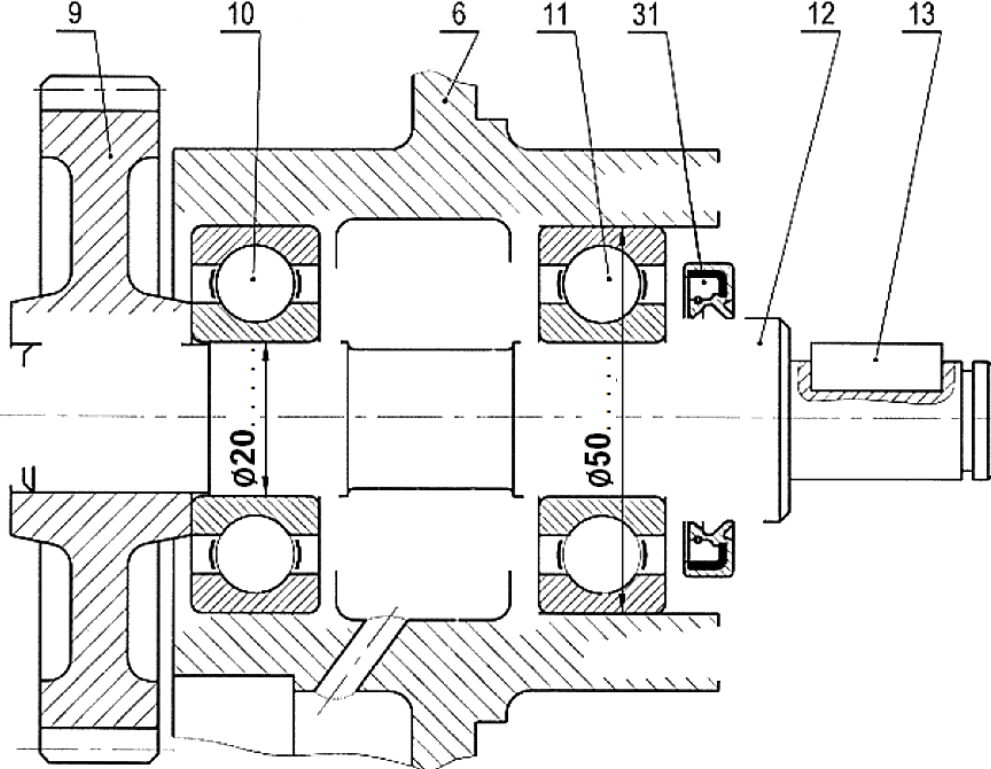
- 20- Tracer** la chaîne de cotes relative à la condition  $J_A$ .
- 21- Indiquer** les ajustements pour le montage des bagues épaulées 10 et 11.
- 22- Indiquer** sur le dessin de définition de la bague 11, la cote fonctionnelle relative à la condition  $J_A$  les tolérances géométriques :



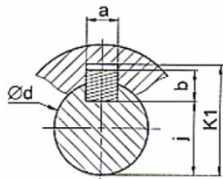
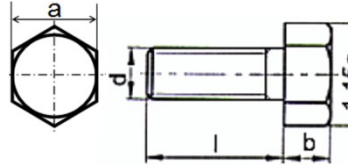
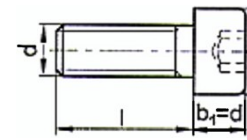
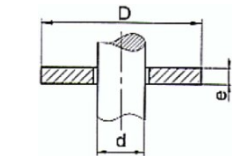
#### B.2.2- Modification d'une solution :

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 :**
- a- Compléter le montage du roulement 10 et 11.
  - b- Assurer l'étanchéité du roulement 11 sur le côté droit.
  - c- Indiquer les tolérances de montage des roulements.
- 24- Montage de la roue :** Compléter la liaison encastrement de la roue 9 sur l'arbre 12, en choisissant les composants normalisés à partir des éléments standards.



### Les éléments standards

Clavettes // ordinaires					Vis H			Vis CHc		Rondelles plates					
															
d	a	b	j	K1	d	a	b	c	l	d	e	D			
[10 ; 12]	4	4	d-2,5	d+1,8	6	10	4	10	10	6	1,2	12	14	18	24
[12 ; 17]	5	5	d-3	d+2,3	8	13	5,3	13	16	8	1,5	16	18	22	30
[17 ; 22]	6	6	d-3,5	d+2,8	10	16	6,4	16	20	10	2	20	22	27	36
[22 ; 30]	8	7	d-4	d+3,3	12	18	7,5	18	25	12	2,5	24	27	32	40

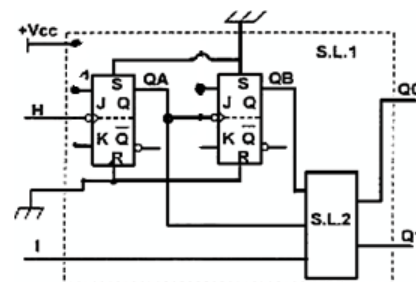


### C- Production d'une solution ou d'une modification :

#### 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 : **Compléter** le schéma ci-contre pour avoir un compteur binaire asynchrone modulo quatre dont les sorties sont successivement QA et QB.



#### 26- Elaboration du système logique SL2 :

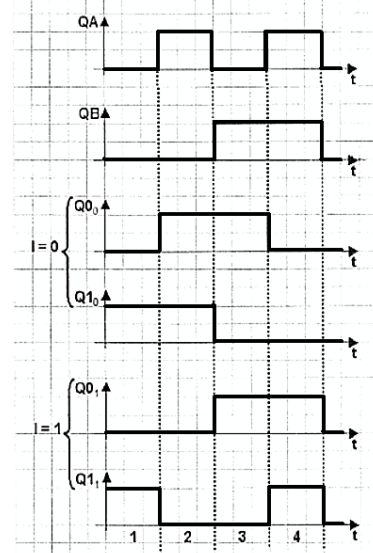
le sens de rotation du moteur Mt est fonction de l'état logique de l'entrée I.

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 Q0<sub>0</sub> et Q1<sub>0</sub>

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 Q0<sub>1</sub> et Q1<sub>1</sub>

- 26.1- Compléter alors la table de vérité suivante :

		Entrées			Sorties	
		I	QB	QA	Q1	Q0
Sens 1						
Sens 2						



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

QB.QA	
I	00 01 11 10
0	
1	

Q1 =

QB.QA	
I	00 01 11 10
0	
1	

Q0 =

#### C.2- Analyse fonctionnelle de la partie commande : (asservissement)

(Régulation de température par action sur le débit d'eau chaude)

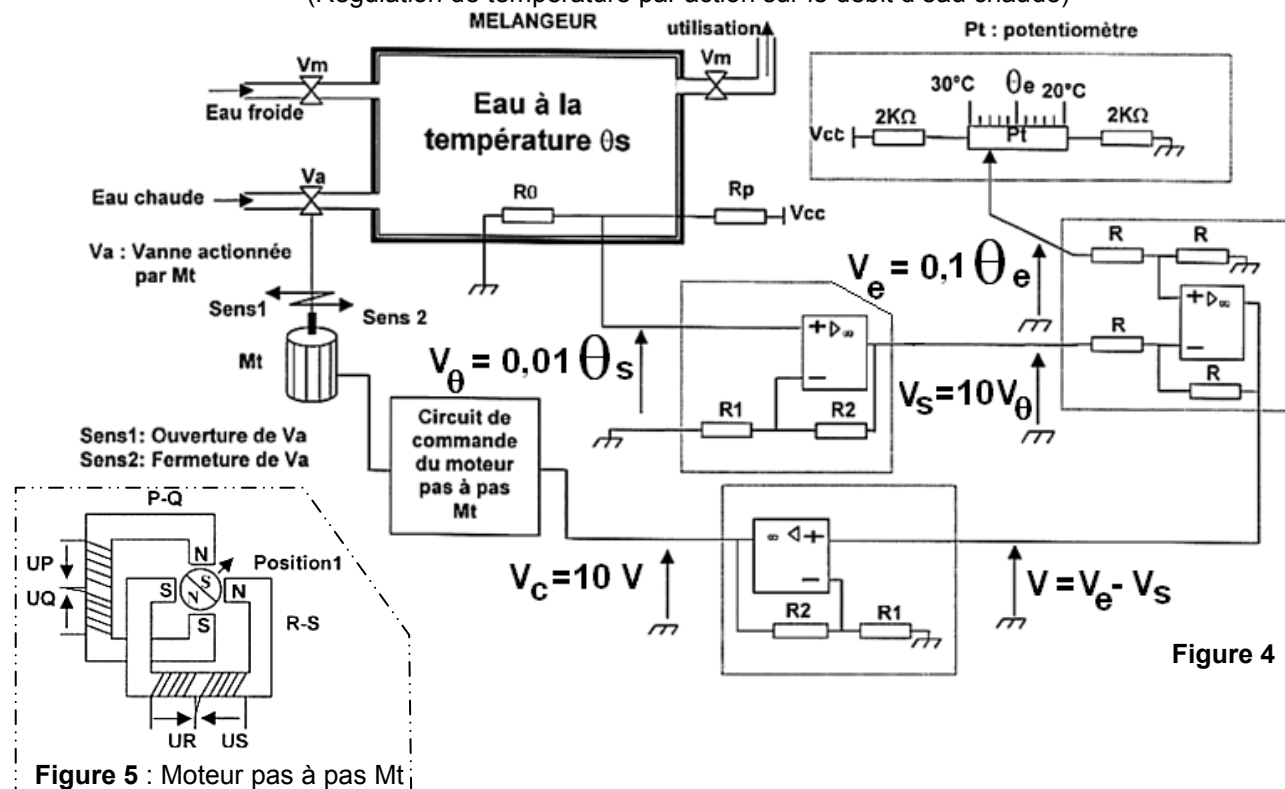


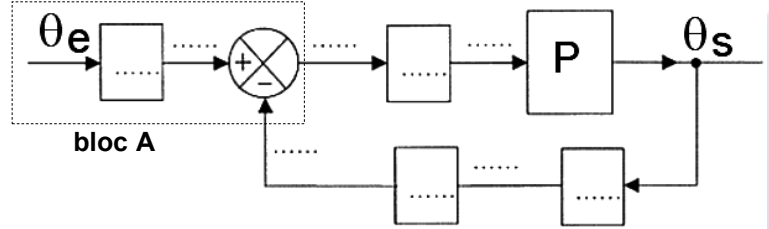
Figure 4

Figure 5 : Moteur pas à pas Mt



## Applications

Le processus de régulation de la température de l'eau utilisée dans le décanteur centrifuge nécessite un mélangeur alimenté d'une part avec de l'eau froide et d'autre part avec de l'eau chauffée par les grignons à une température voisine de 100°C. le mélangeur doit fournir de l'eau tiède à une température  $\theta_s$  comprise entre 20°C et 30°C.



P : désigne le processus du système

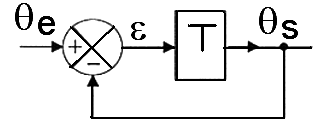
27- Nomer le bloc A.

28- Compléter les indications manquantes repérées par les pointillés sur le schéma fonctionnel suivante à partir de la figure 4.

29- D'après le schéma fonctionnel étudié à la question 28, exprimer la sortie  $\theta_s$  en fonction de la consigne  $\theta_e$  et P.

30- Exprimer pour le schéma fonctionnel suivant la sortie  $\theta_s$  en fonction de la consigne  $\theta_e$  et T.

31- En déduire la valeur de T en fonction de P pour le schéma fonctionnel représenté à la question 27, soit équivalent à celui représenté à la question 29.



### Remarque :

Si, au cours de l'étude, un élève repère ce qui lui semble être une erreur ou fautes de frappe, il le signale au professeur de la matière !!!