



C : NS46

8

المعامل :

علوم المهندس

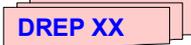
المادة :

4 س

مدة الإنجاز :

شعبة العلوم والتكنولوجيات - مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

الشعب (ة) - المسلك :

- ➔ Le sujet comporte au total 23 pages.
- ➔ Le sujet comporte 3 types de documents :
 - Pages 02 à 08 : socle du sujet comportant les situations d'évaluation (SEV);(Couleur BLANCHE)
 - Pages 09 à 18 : Documents ressources portant la mention :  (Couleur BLEUE)
 - Pages 19 à 23 : Documents réponses portant la mention :  (Couleur VERTE)
- ➔ Les réponses à l'épreuve doivent être rédigées sur la copie du candidat ou sur les documents réponses "DREP" suivant indication.
- ➔ Les pages portant en haut la mention "DREP" (couleur verte) doivent être obligatoirement jointes à la copie du candidat.
- ➔ Le sujet est noté sur 80 points.
- ➔ Aucun document n'est autorisé.
- ➔ Sont autorisées les calculatrices de poche y compris celles programmables.

SYSTEME DE GALVANISATION

ÉTUDE D'UN SYSTEME DE GALVANISATION



MISE EN SITUATION

La galvanoplastie est un traitement basé sur l'**électrolyse**, qui permet d'appliquer un dépôt sur les pièces à traiter (**articles**). Ce procédé est utilisé lorsque les caractéristiques des pièces nécessitent d'être modifiées (conductivité, dureté, anticorrosion, etc.), ou à titre décoratif (dorure, argenture, etc.). Ces opérations consistent à immerger successivement les pièces dans différents bains (**cuves**). Comme les produits dans les cuves peuvent être nocifs (acides), le déplacement des pièces est alors réalisé par l'intermédiaire d'un chariot muni d'un support mobile (porteur) sur lequel les pièces sont accrochées.

DESCRIPTION DU SYSTEME

Le croquis ci-dessous (figure 1) schématise le cycle de fonctionnement du système. Les cuves contiennent les produits nécessaires aux traitements souhaités :

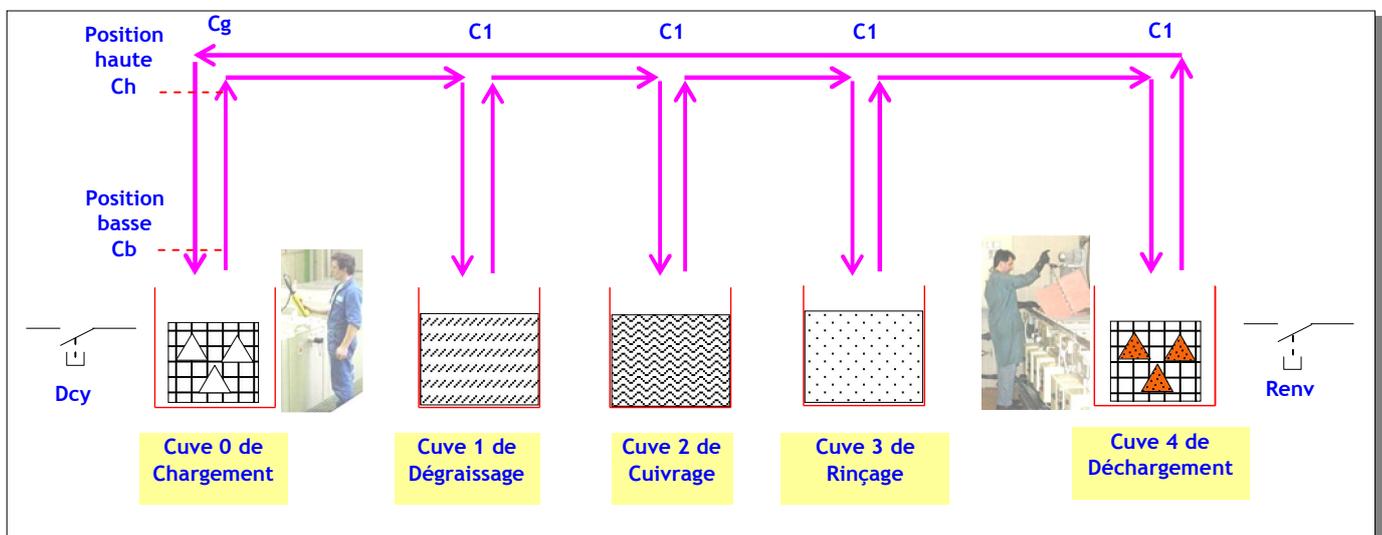


FIGURE 1

- **Les flèches horizontales** représentent le déplacement du chariot entraîné par le moteur M_2 (figure 2 de la page 3) ;
- **Les flèches verticales** représentent le déplacement du support mobile (porteur) entraîné par le moteur M_3 (figure 2 de la page 3).

- **Cuve 0** : C'est la cuve d'entrée contenant les pièces brutes qui sont chargées manuellement par un opérateur ;
- **Cuve 1** : Elle est destinée pour le nettoyage des pièces métalliques par dégraissage ou décapage pendant une durée de 20 s.
- **Cuve 2** : Elle sert à déposer une couche fine de cuivre sur les pièces métalliques (cuivrage). Ce traitement nécessite :
 - d'une part une température, comprise entre 50°C et 60°C , assurée par les résistances chauffante R_{ch} et détectée par un capteur de température ;
 - d'autre part une agitation de durée de 3mn assurée par le moto réducteur M1 (figure 2 de la page3), accouplé à un système à came (vibreux) ;
- **Cuve 3** : C'est la cuve de nettoyage final par rinçage à l'eau des pièces métalliques traitées.
- **Cuve 4** : C'est la cuve de sortie où les pièces traitées sont déchargées manuellement par un opérateur.

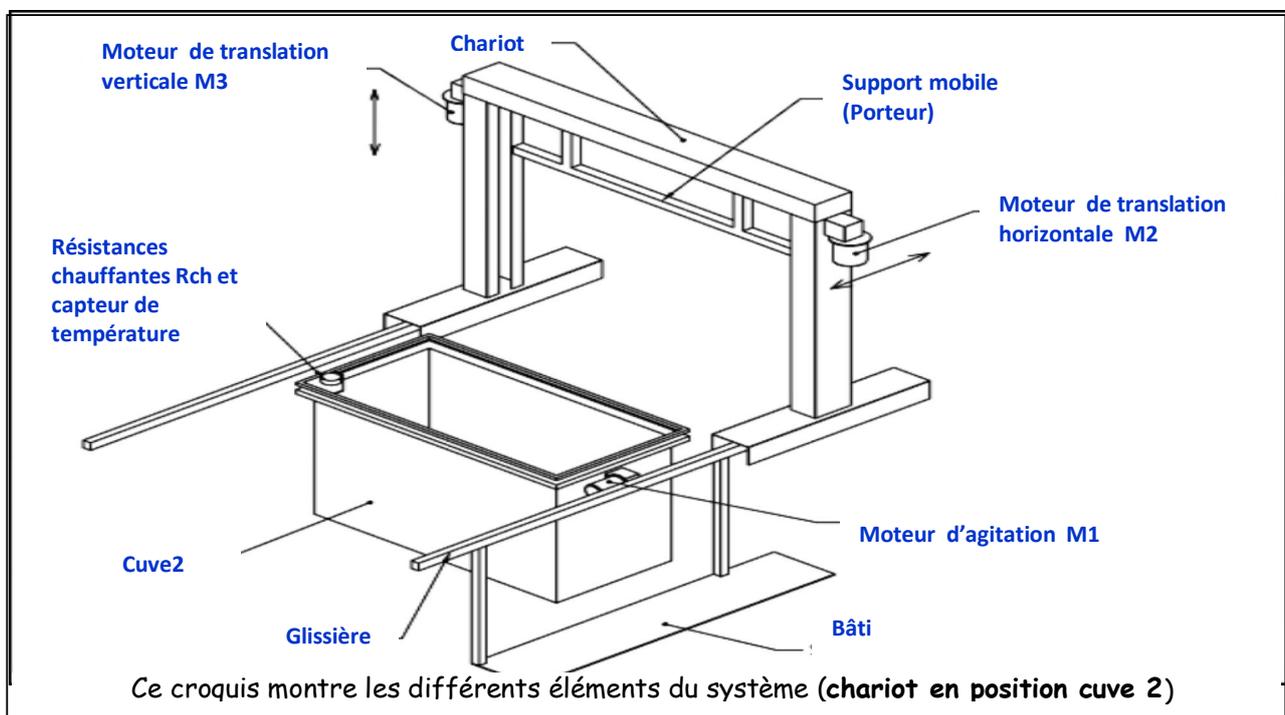


FIGURE 2

L'épreuve comporte les études partielles suivantes :

- La construction de l'actigramme A0 du diagramme SADT du système de cuivrage ;
- La régulation de température du bain de cuivrage de la cuve 2 qui est gérée par un système à base d'un microcontrôleur (μC) de type PIC16F877 ;
- L'aspect courant fort qui comporte 3 situations à savoir, le relevé éventuel du facteur de puissance, le transformateur du circuit de commande et la protection des personnes ;
- La transmission de puissance qui traite le système d'agitation de la cuve 2.

SEV 1

ANALYSE FONCTIONNELLE

5 p^{ts}

Tâche

CONSTRUCTION DE L'ACTIGRAMME A0

A partir de la mise en situation et la fonction globale décrite par l'actigramme **A-0** ci-dessous (figure 3), compléter l'actigramme **A0** sur le document réponse **DREP 01** (page 19).

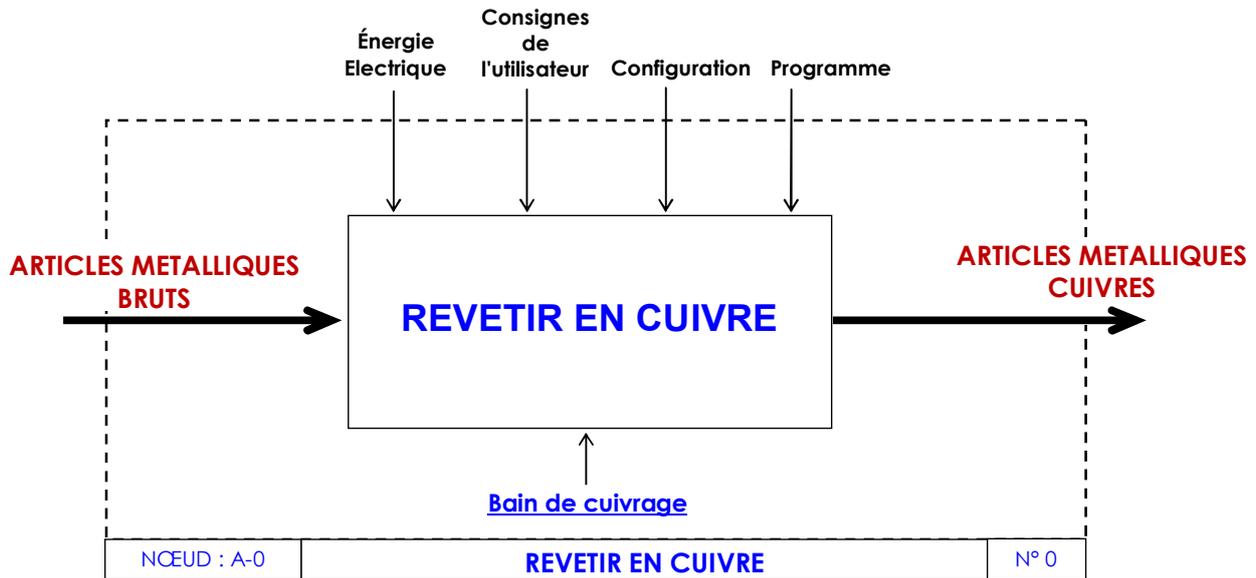


FIGURE 3

SEV 2

GRAF CET DU SYSTEME

9 p^{ts}

RESSOURCES A EXPLOITER : DRES 01 (pages 9 et 10)

Tâche

ETABLISSEMENT DU GRAFCET PRINCIPAL ET DU GRAFCET DE TACHE

Le GRAFCET du système contient une séquence répétitive. On veut réécrire ce GRAFCET d'une manière simplifiée en considérant la séquence répétitive comme une tâche (sous programme) intitulée **SP**.

Compléter le **GRAF CET** principal et le **GRAF CET** de tâche **SP** sur le document **DREP 02** (page 20).

SEV 3

REGULATION DE LA TEMPERATURE DE LA CUVE 2

18 p^{ts}

Tâche 1

ACQUISITION ET CONDITIONNEMENT

7 p^{ts}

On désire convertir la température θ de la cuve 2 en un signal électrique V_s qui sera traité par le microcontrôleur ; pour cela, on propose le montage de la figure 4 ci-dessous.

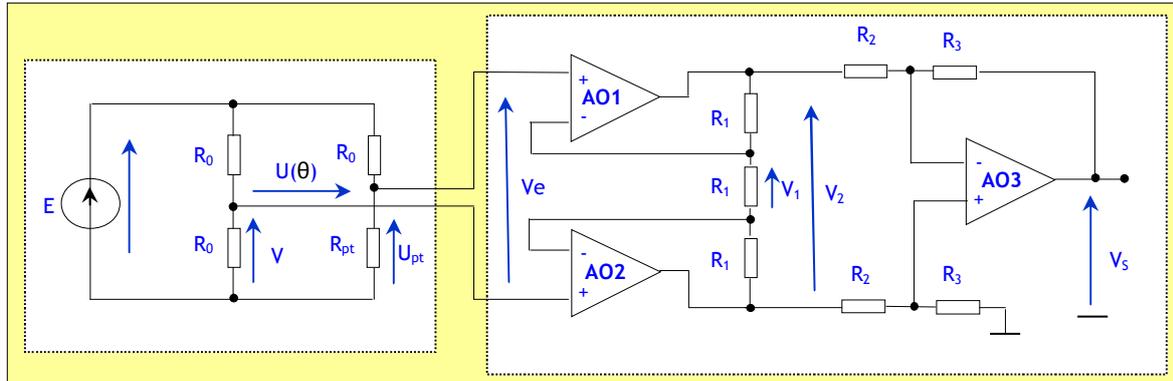


FIGURE 4

Le capteur de température utilisé est une sonde PT100 symbolisée par une résistance R_{pt} qui possède une linéarité représentée par la relation suivante : $R_{pt} = R_0(1 + \alpha\theta)$ avec $R_0 = 100\Omega$, $\alpha = 3,9 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ et θ la température en $^\circ\text{C}$. On donne $E = 5\text{V}$.

- 1.5 pt 1- Exprimer U_{pt} en fonction de E , R_0 et R_{pt} (U_{pt} =tension aux bornes de R_{pt}).
- 1.5 pt 2- Exprimer V en fonction de E .
- 3 pt 3- En déduire l'expression de $U(\theta)$ en fonction de E , α et θ .
- 1 pt 4- Dans la plage de température comprise entre 0°C et 100°C , on admet que la tension V_s est liée à θ par la relation simplifiée suivante : $V_s = \frac{3 \cdot R_3 \cdot E \cdot \alpha}{R_2 \cdot 4} \theta$. On veut que V_s soit égale à 5V pour $\theta = 100^\circ\text{C}$, calculer alors le rapport $\frac{R_3}{R_2}$.

Tâche 2

ETABLISSEMENT DU PROGRAMME DE REGULATION

11 p^{ts}

RESSOURCES A EXPLOITER : DRES 02 (pages 11 à 14)

La température θ de la cuve 2 de cuivrage doit être régulée dans une plage de température comprise entre 50°C et 60°C . La tension V_s image de θ est convertie par le module CAN (Convertisseur Analogique Numérique) intégré au PIC16F877. L'affichage de la température qui n'est pas étudié dans cette épreuve se fait en décimal.

La configuration du PIC16F877 est comme suit :

- RA1 : Sortie logique pour la commande des résistances chauffantes R_{ch} ;
- RA0 : Entrée analogique pour l'acquisition de la température θ ;
- VREF+ = VDD = 5V ; VREF- = VSS = 0V.

1- Déterminer les valeurs correspondantes à 50°C et à 60°C en calculant :

2 pt a- Les valeurs de V_s correspondantes.

3 pt b- Les valeurs du mot N exprimées en décimal, en exploitant le document (page 12 : **PRÉSENTATION**).

6 pt 2- Dans la page 11, on présente l'organigramme de fonctionnement de la régulation ; **CONV** est un sous-programme qui permet de convertir la valeur numérique résultat du convertisseur **CAN** (ADRESH : ADRESL) en un nombre exprimé en °C et stocké dans une case mémoire appelée **Val_θ**. La documentation technique relative au module **CAN** est donnée aux pages 12 et 13 et le jeu d'instructions du PIC est donné à la page 14.

Compléter le programme de régulation de la température θ sur le document réponse **DREP 03** (page 21).

N.B : Les bits non utilisés des registres de contrôle du PIC sont mis à 0.

SEV 4

FACTEUR DE PUISSANCE/ TRANSFORMATEUR/PROTECTION

28 p^{ts}

RESSOURCES A EXPLOITER : DRES 03 (Pages 15 et 16)

Tâche 1

RELEVE EVENTUEL DU FACTEUR DE PUISSANCE

7p^{ts}

RESSOURCES A EXPLOITER : DRES 03 (Page 15)

On désire vérifier s'il est nécessaire de relever le facteur de puissance de l'installation. Celui ci doit être normalement supérieur à 0.8 ($\cos \varphi > 0,8$). On suppose que seuls les récepteurs M_1 , M_2 et R_{ch} fonctionnent en même temps. Pour cela, on demande de :

5 pt 1- Compléter le tableau du document **DREP 03** (page 21).

1 pt 2- En déduire le facteur de puissance $\cos \varphi$.

1 pt 3- Conclure en justifiant votre réponse.

Tâche 2

CHUTE DE TENSION DANS LE TRANSFORMATEUR

11 p^{ts}

RESSOURCES A EXPLOITER : DRES 03 (page 15)

Pour avoir un fonctionnement normal du circuit de commande, la chute de tension ΔU au secondaire du transformateur T ne doit pas dépasser **3 V**. On désire vérifier si cette condition est respectée. Le circuit de commande des récepteurs M_1 , M_2 , M_3 et R_{ch} est alimenté par ce transformateur dont les caractéristiques sont : 200 VA, $U_1 = 220$ V, $U_2 = 24$ V, $F = 50$ Hz. On a effectué les essais suivants :

- L'essai à vide de ce transformateur sous $U_1 = 220$ V a donné les résultats suivants : $I_{10} = 0,15$ A, $U_{20} = 25$ V et $P_{10} = 2,8$ W ;
- L'essai en court circuit de ce transformateur sous $U_{1cc} = 14$ V a donné les résultats suivants : $I_{1cc} = 0,95$ A et $P_{1cc} = 9$ W.

1.5 pt 1- Calculer le rapport de transformation à vide.

1.5pt 2- Calculer le facteur de puissance à vide.

3- Dans l'approximation de Kapp :

2 pt a- Calculer la résistance ramenée au secondaire R_s .

2 pt b- Calculer la réactance ramenée au secondaire X_s .

4- En charge normale, le transformateur alimenté sous $U_1 = 220 \text{ V}$ débite un courant $I_2 = 6 \text{ A}$ dans l'ensemble du circuit de commande, considéré comme une charge inductive de $\cos \varphi_2 = 0,85$.

- 2 pt** a- Calculer la chute de tension ΔU .
2 pt b- Conclure.

Tâche 3

CHOIX DU DISJONCTEUR

10 p^{ts}

RESSOURCES A EXPLOITER : DRES 03 (page 16)

Le régime du neutre adopté est le régime TT. On veut choisir le disjoncteur différentiel, sachant que le moteur M1 se trouve dans un local sec. Pour cela, on suppose qu'un défaut d'isolement s'est produit entre la **phase 3** et la **masse** métallique du moteur. On rappelle que pour un local sec la tension de sécurité limite est $V_L = 50 \text{ V}$.

- 1 pt** 1- Expliquer la signification des lettres TT.
2 pt 2- Tracer le schéma électrique équivalent de défaut.
1.5 pt 3- Calculer le courant de défaut I_d , sachant que $R_N = 10 \Omega$, $R_U = 20 \Omega$ et $R_d = 0 \Omega$.
1.5 pt 4- Calculer la tension U_c de contact entre la masse métallique du moteur et la terre.
1 pt 5- Cette tension présente-t-elle un danger ? Justifier votre réponse ?
1 pt 6- Calculer le courant I_d pour la tension limite V_L .
2 pt 7- Choisir parmi la liste proposée (page 16) le disjoncteur de sensibilité convenable.

SEV 5

ETUDE MECANIQUE DU SYSTEME D'AGITATION

20 p^{ts}

RESSOURCES A EXPLOITER : DRES 04 (page 17 et 18)

L'opération de cuivrage nécessite après descente du porteur (support mobile) une agitation du liquide effectuée par l'intermédiaire d'une came montée sur l'arbre de sortie du motoréducteur M1. On envisage de valider le choix du motoréducteur, d'étudier les caractéristiques de la came et de concevoir son montage sur l'arbre de sortie du réducteur.

Tâche 1

VALIDER LE CHOIX DU MOTOREDUCTEUR

10 p^{ts}

Le réducteur à engrenages cylindriques à denture droite utilisé dans ce système est représenté sur le document ressource (page 17).

Le moteur a une vitesse de rotation $N_m = 1350 \text{ tr/min}$. Pour effectuer l'opération d'agitation, le cahier des charges impose un nombre de tours minimum de la came de **360 tours** pendant une durée de **3 min**.

Sur le document réponse DREP 04 (page 22), on demande de :

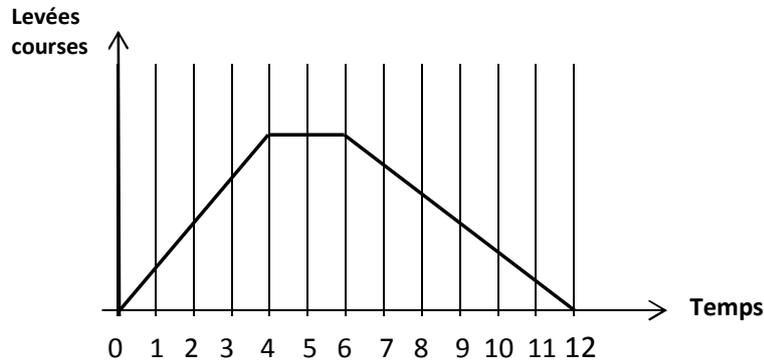
- 2.5 pt** 1- Compléter le **schéma** du réducteur en représentant les engrenages et les liaisons entre les différentes parties du mécanisme.
4.5 pt 2- Compléter le tableau des caractéristiques de l'engrenage (10 , 11).
 3- Vérifier si le réducteur satisfait aux données du cahier des charges ; pour cela :
1 pt a- Déterminer le rapport de réduction r du réducteur.
1 pt b- Calculer la vitesse de rotation de l'arbre de sortie du réducteur.
1 pt c- Le réducteur satisfait-il aux données du cahier des charges ? Justifier.

Tâche 2

DETERMINATION DES CARACTERISTIQUES DE LA CAME

5 p^{ts}

Le diagramme des espaces/temps relatif à la came est dessiné ci-dessous à l'échelle 1/1. Le diamètre minimal de la came est égal à 60 mm et le diamètre du galet est de 20 mm.



Sur le document réponse DREP 05 (page 23), tracer le profil de la came.

Tâche 3

CONCEPTION DE LA LIAISON CAME/ARBRE

5 p^{ts}

On désire concevoir la liaison encastrement de la came avec l'arbre de sortie du réducteur. Sur le document réponse DREP 05 (page 23), proposer une solution assurant cette liaison en respectant la mise en position et le maintien en position de la came sur l'arbre(9).

DRES 01

FONCTIONNEMENT DU SYSTEME

Pour cette description du fonctionnement, on se réfère aussi à la **figure 1** de la **page 2** et la **figure 2** de la **page 3**.

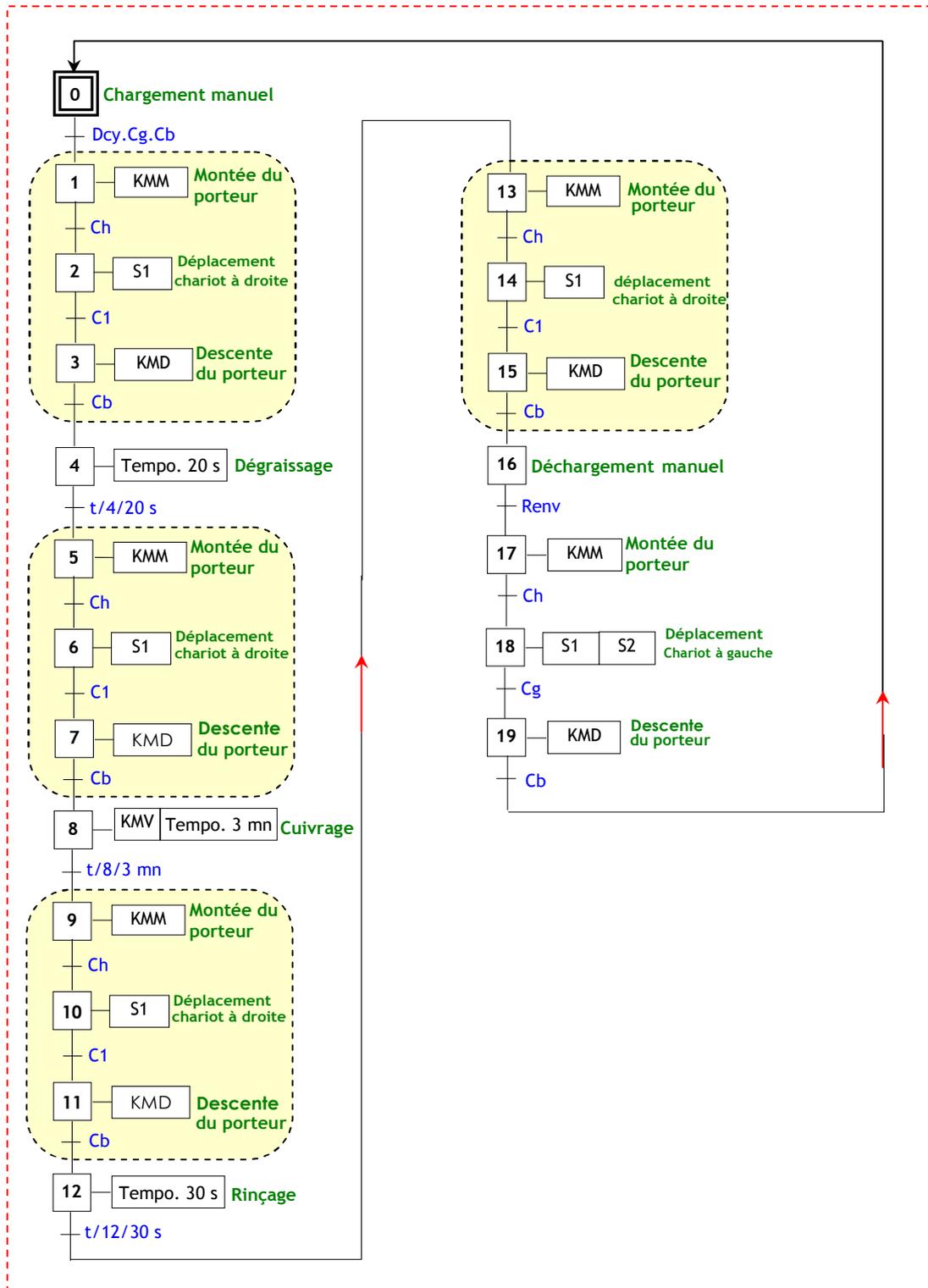
Les différentes fonctionnalités séquentielles du système sont décrites par ce qui suit et sont traduites par le GRAFCET de la **page 10**.

- Au départ, le chariot est en position de **chargement** (**Cg** actionné) ;
- L'appui sur le bouton poussoir **Dcy** entraîne le démarrage du cycle ;
- L'opération de **dégraissage** se déroule pendant une temporisation **TONO** de **20 s** ;
- L'opération de **cuvrage** se déroule pendant une temporisation **TON1** de **3 min** ;
- L'opération de **rinçage** se déroule pendant une temporisation **TON2** de **30 s** ;
- Après **déchargement**, le chariot est renvoyé à sa position de départ (chargement) par appui de l'opérateur sur le bouton poussoir **Renv** ;
- La détection des différentes positions atteintes par le chariot (cuve 1, cuve 2, cuve 3 ou cuve 4) est assurée par **un seul capteur de proximité inductif C1** installé sur le chariot et se déplaçant avec ce dernier ;
- Le moteur **M3**, pour la montée ou la descente du porteur, a deux vitesses de fonctionnement permettant un positionnement précis. Seule une vitesse de fonctionnement est considérée ;
- Le moteur **M2**, pour le déplacement à droite ou à gauche du chariot, est alimenté par un variateur de vitesse de type **ACS100**. La variation de vitesse de ce moteur n'est pas traitée. Seules les commandes **Marche/Arrêt (S1)** et **inversion de sens de rotation (S2)** sont prises en compte ;
- Les tableaux suivants donnent une récapitulation des actionneurs et capteurs du système :

ACTION	PRE-ACTIONNEUR	ACTIONNEUR
Chauffage du liquide de la cuve 2	KMCH	R _{ch}
Agitation du liquide de la cuve 2	KMV	M1
Déplacement du chariot à droite	S1=1 et S2=0	M2
Déplacement du chariot à gauche	S1=1 et S2=1	
Montée du porteur	KMM	M3
Descente du porteur	KMD	

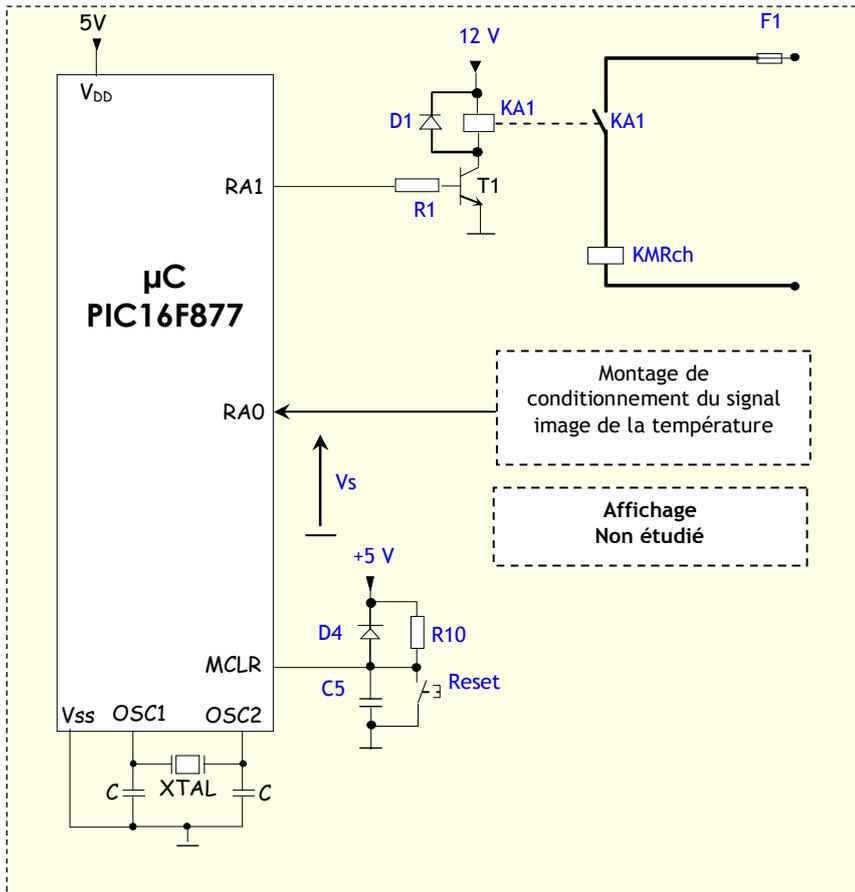
INFORMATION	CAPTEUR / BOUTON
Départ cycle	Dcy
Chariot en position de chargement en cuve 0	Cg
Chariot en position sur une des cuves 1 à 4	C1
Porteur en position basse	Cb
Porteur en position haute	Ch
Renvoi du chariot	Renv

GRAFNET DU SYSTEME

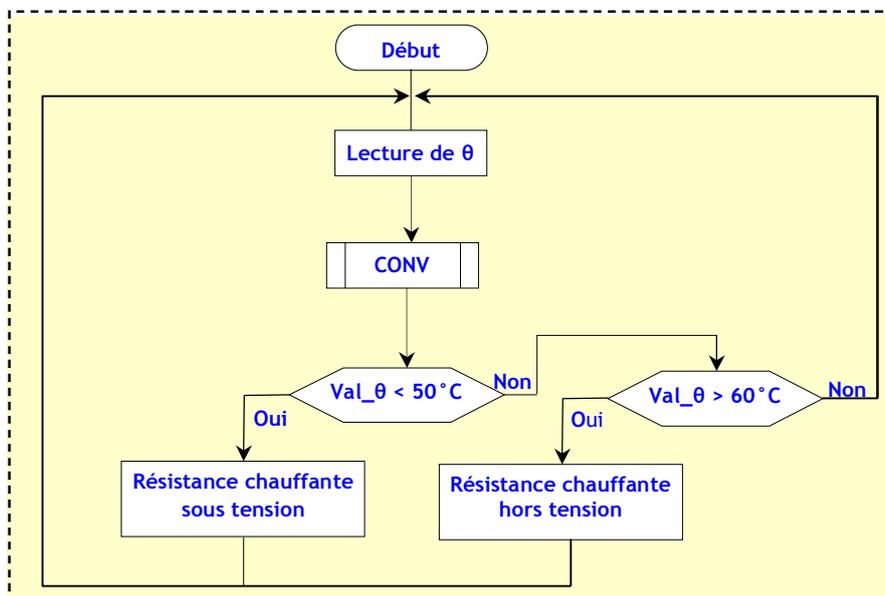


DRES 02

SCHEMA STRUCTUREL



ORGANIGRAMME DE LA REGULATION



CONVERTISSEUR ANALOGIQUE / NUMERIQUE DU PIC 16F877

PRÉSENTATION

Il est constitué d'un module convertisseur A/N 10 bits à 8 entrées. Les 5 premiers sont sur le port A en RA0, RA1, RA2, RA3 et RA5. Les 3 entrées supplémentaires sont RE0, RE1 et RE3.

Les tensions de références haute et basse peuvent être choisies par programmation comme suit :

- Vref+ peut être VDD ou la broche RA3
- Vref- peut être VSS ou la broche RA2
-

Ce module convertisseur A/N utilise 4 registres qui sont :

- ADRESH en page 0 : MSB des 10 bits du résultat.
- ADRESL en page 1 : LSB des 10 bits du résultat.
- ADCON0 en page 0 : registre de contrôle n° 0 du Convertisseur.
- ADCON1 en page 1 : registre de contrôle n° 1 du Convertisseur.

Résultat du CAN

ADRESH	ADRESL
--------	--------

La valeur résultante **N** de la conversion qui est le contenu de (**ADRESH : ADRESL**) est égale à :

$$N = 1023 * \frac{V_{IN} - V_{REF-}}{V_{REF+} - V_{REF-}}$$

Si VREF+ =VDD=5V et VREF- = VSS=0V alors

$$N = 1023 * \frac{V_{IN}}{5}$$

DESCRIPTION DES REGISTRES ADCON1 ET ADCON0 :

ADCON0 :

ADSC1	ADSC0	CHS2	CHS1	CHS0	GO_Done	-	ADON
-------	-------	------	------	------	---------	---	------

Au reset : ADCON0=00000000

Bit 7 et BIT 6 :ADSC1 et ADSC0 (Clock Select bits).

Ces 2 bits permettent de choisir la vitesse de conversion :

00= Fosc/2.

01=Fosc/8.

10=Fosc/32

11= Oscillateur RC interne

Bit 5, BIT 4 et BIT3 CHS2, CHS1 et CHS0 (Channel Select bits).

Ces 3 bits permettent de choisir l'entrée qui va être convertie.

CHS2	CHS1	CHS0	Canal sélectionné
0	0	0	RA ₀
0	0	1	RA ₁
0	1	0	RA ₂
0	1	1	RA ₃
1	0	0	RA ₅
1	0	1	RE ₀
1	1	0	RE ₁
1	1	1	RE ₂

Bit 2 : GO_DONE (Status bit si ADON = 1)

1=Démarre la conversion A/N.

0=La conversion A/N est terminée

Bit 0 : ADON :A/D on bit

1=Convertisseur A/N en service.

0= Convertisseur A/N à l'arrêt.

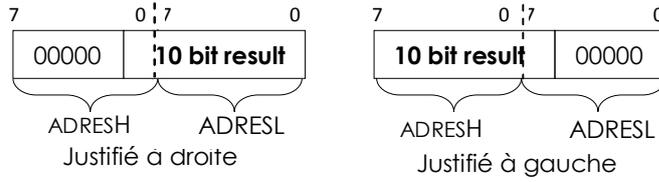
ADCON1 :

ADFM	-	-	-	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0
------	---	---	---	-------	-------	-------	-------

Au reset : ADCON1=00000000

Bit 7:ADFM (A/D Result Format select bit).

1=justification du résultat à droite.
0= justification du résultat à gauche.



Bit 3, Bit2, Bit1 et BIT0: PCFG3..PCFG0 (A/D Port Configuration Control bits).

PCFG3..PCFG0	RE2	RE1	RE0	RA5	RA3	RA2	RA1	RA0	VREF+	VREF-
0000	A	A	A	A	A	A	A	A	VDD	VSS
0001	A	A	A	A	VREF+	A	A	A	RA3	VSS
0010	D	D	D	A	A	A	A	A	VDD	VSS
0011	D	D	D	A	VREF+	A	A	A	RA3	VSS
0100	D	D	D	D	A	D	A	A	VDD	VSS
0101	D	D	D	D	VREF+	D	A	A	RA3	VSS
011X	D	D	D	D	D	D	D	D	VDD	VSS
1000	A	A	A	A	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2
1001	D	D	A	A	A	A	A	A	VDD	VSS
1010	D	D	A	A	VREF+	A	A	A	RA3	VSS
1011	D	D	A	A	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2
1100	D	D	D	A	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2
1101	D	D	D	D	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2
1110	D	D	D	D	D	D	D	A	VDD	VSS
1111	D	D	D	D	VREF+	VREF-	D	A	RA3	RA2

A : analog input

D : digital I/O

DESCRIPTION DU REGISTRE D'ETAT STATUS :

STATUS :

IRP	RP1	RPO	TO	PD	Z	DC	C
-----	-----	-----	----	----	---	----	---

Pour simplifier, on décrit uniquement le flag C et les bits RP1 et RPO qui sont utilisés dans le programme de régulation. Ainsi :

- Pour les opérations de soustraction, ce bit d'état se positionne à :
 - 0 si le résultat de la dernière opération est négatif ;
 - 1 si le résultat de la dernière opération est positif.
- Pour le passage entre les bank 0 et 1, on positionne les bits correspondants comme suit :
 - RP1 RPO = 00 → Accès au bank 0 ;
 - RP1 RPO = 01 → Accès au bank 1.

PIC16FXX INSTRUCTION SET

INSTRUCTIONS OPERANT SUR REGISTRE			indicateurs	Cycles
ADDWF	F, d	$W+F \rightarrow \{W, F ? d\}$	C, DC, Z	1
ANDWF	F, d	$W \text{ and } F \rightarrow \{W, F ? d\}$	Z	1
CLRF	F	Clear F	Z	1
COMF	F, d	Complément F $\rightarrow \{W, F ? d\}$	Z	1
DECF	F, d	décrémente F $\rightarrow \{W, F ? d\}$	Z	1
DECFSZ	F, d	décrémente F $\rightarrow \{W, F ? d\}$ skip if 0		1(2)
INCF	F, d	incrémente F $\rightarrow \{W, F ? d\}$	Z	1
INCFSZ	F, d	incrémente F $\rightarrow \{W, F ? d\}$ skip if 0		1(2)
IORWF	F, d	$W \text{ or } F \rightarrow \{W, F ? d\}$	Z	1
MOVF	F, d	$F \rightarrow \{W, F ? d\}$	Z	1
MOVWF	F	$W \rightarrow F$		1
RLF	F, d	rotation à gauche de F a travers C $\rightarrow \{W, F ? d\}$	C	1
RRF	F, d	rotation à droite de F a travers C $\rightarrow \{W, F ? d\}$		1
SUBWF	F, d	$F - W \rightarrow \{W, F ? d\}$	C, DC, Z	1
SWAPF	F, d	permuté les 2 quartets de F $\rightarrow \{W, F ? d\}$		1
XORWF	F, d	$W \text{ xor } F \rightarrow \{W, F ? d\}$	Z	1

INSTRUCTIONS OPERANT SUR BIT				
BCF	F, b	RAZ du bit b du registre F		1
BSF	F, b	RAU du bit b du registre F		1
BTFSC	F, b	teste le bit b de F, si 0 saute une instruction		1(2)
BTFSS	F, b	teste le bit b de F, si 1 saute une instruction		1(2)

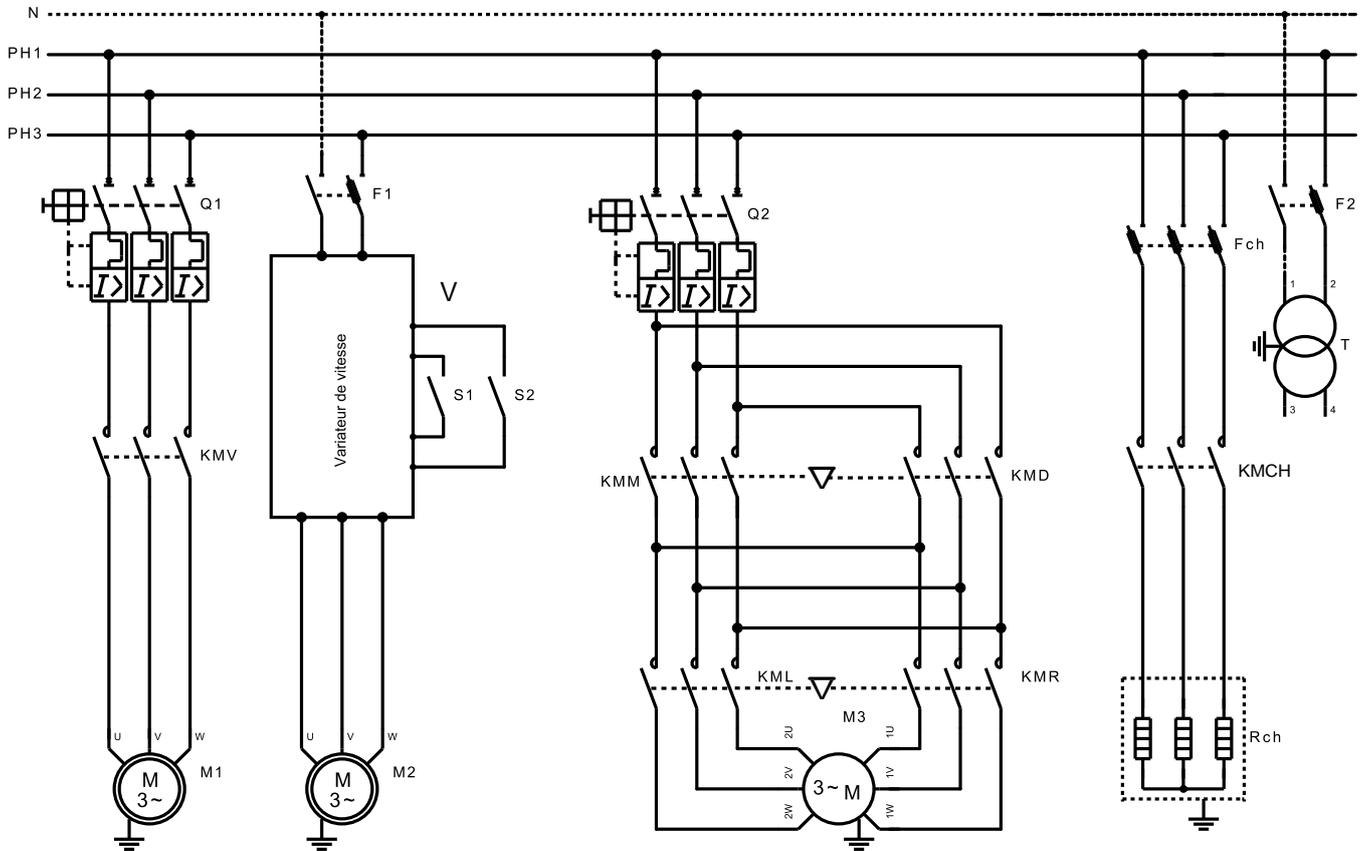
INSTRUCTIONS OPERANT SUR CONSTANTE				
ADDLW	K	$W + K \rightarrow W$	C, DC, Z	1
ANDLW	K	$W \text{ and } K \rightarrow W$	Z	1
IORLW	K	$W \text{ or } K \rightarrow W$	Z	1
MOVLW	K	$K \rightarrow W$		1
SUBLW	K	$K - W \rightarrow W$	C, DC, Z	1
XORLW	K	$W \text{ xor } K \rightarrow W$	Z	1

AUTRES INSTRUCTIONS				
CLRW		Clear W	Z	1
CLRWDI		Clear Watchdog timer	TO', PD'	1
CALL	L	Branchement à un sous programme de label L		2
GOTO	L	branchement à la ligne de label L		2
NOP		No operation		1
RETURN		retourne d'un sous programme		2
RETFIE		Retour d'interruption		2
RETLW	K	retourne d'un sous programme avec K dans W		2
SLEEP		se met en mode standby	TO', PD'	1

{W, F ? d} signifie que le résultat va soit dans W si d=0 ou w, soit dans F si d= 1 ou f

DRES 03

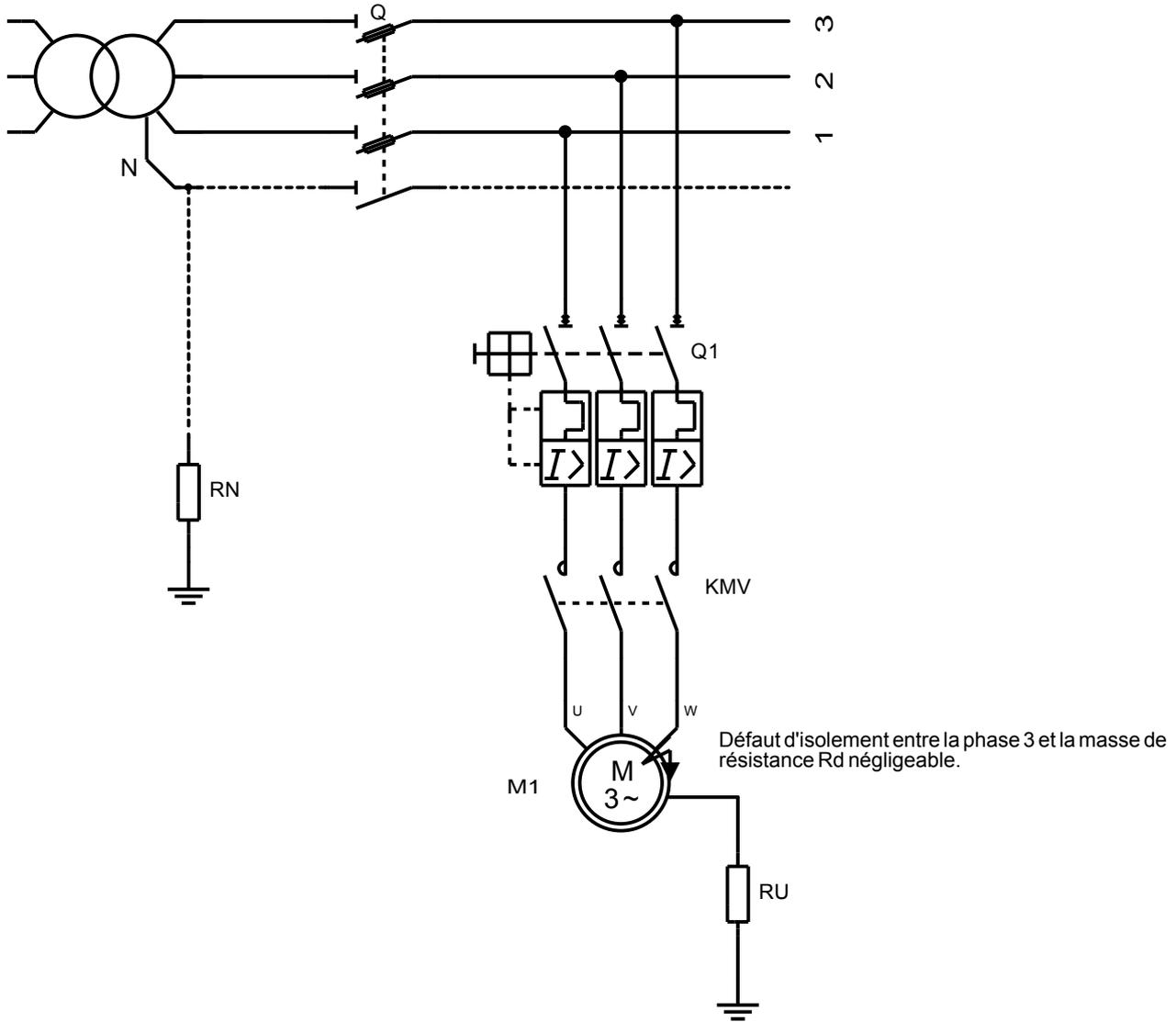
SCHEMA ELECTRIQUE DE L'INSTALLATION



CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE

Élément	Désignation	Caractéristiques
M ₁	Moteur d'agitation	3~, Puissance absorbée = 180 W , 1350 tr/mn , $\cos \varphi = 0,68$, couplage Y , 380 V
M ₂	Moteur de déplacement horizontal	3~, Puissance absorbée = 550 W , 1450 tr/mn , $\cos \varphi = 0,75$, couplage Y , 380 V
M ₃	Moteur de déplacement vertical double vitesse	3~, Puissance absorbée = 450 W , 900/600 tr/min , $\cos \varphi = 0,80$, couplage Y , 380 V
R _{ch}	Résistances de chauffage	3~, Puissance absorbée = 4000 W , couplage Y , 380 V
T	Transformateur des circuits de commande	200 VA, U ₁ =220 V U ₂ =24 V
V	Variateur de vitesse	ACS 100

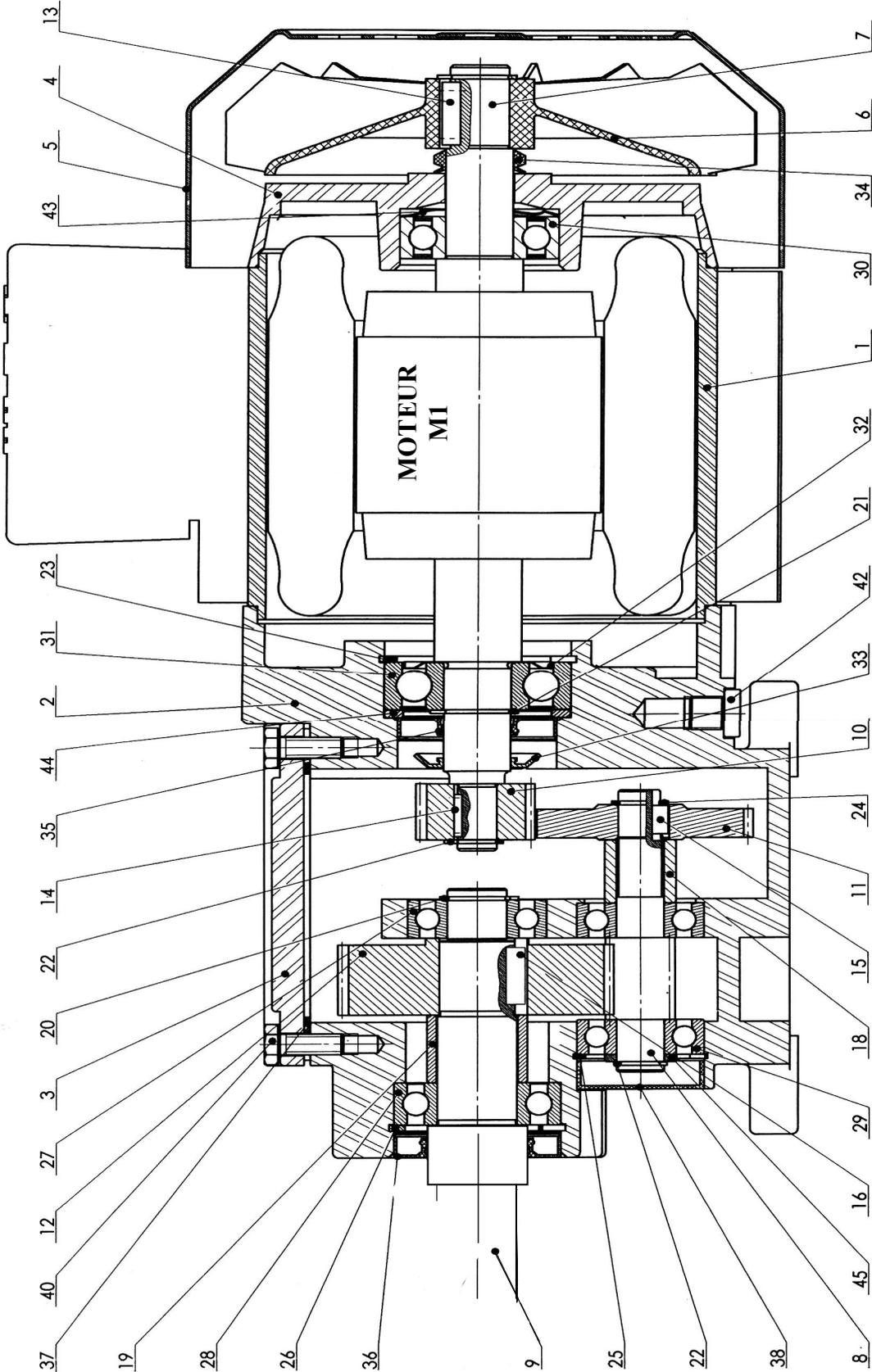
REGIME DU NEUTRE DE L'INSTALLATION



SENSIBILITE DES DIFFERENTIELS :

Disjoncteur	Sensibilité : $I_{\Delta n}$
Disjoncteur haute sensibilité	6 ; 12 ; 30mA
Disjoncteur moyenne sensibilité	0,1 ; 0,3 ; 0,5 ; 1A
Disjoncteur faible sensibilité	3 ; 5 ; 10 ; 20A.

DRES 04



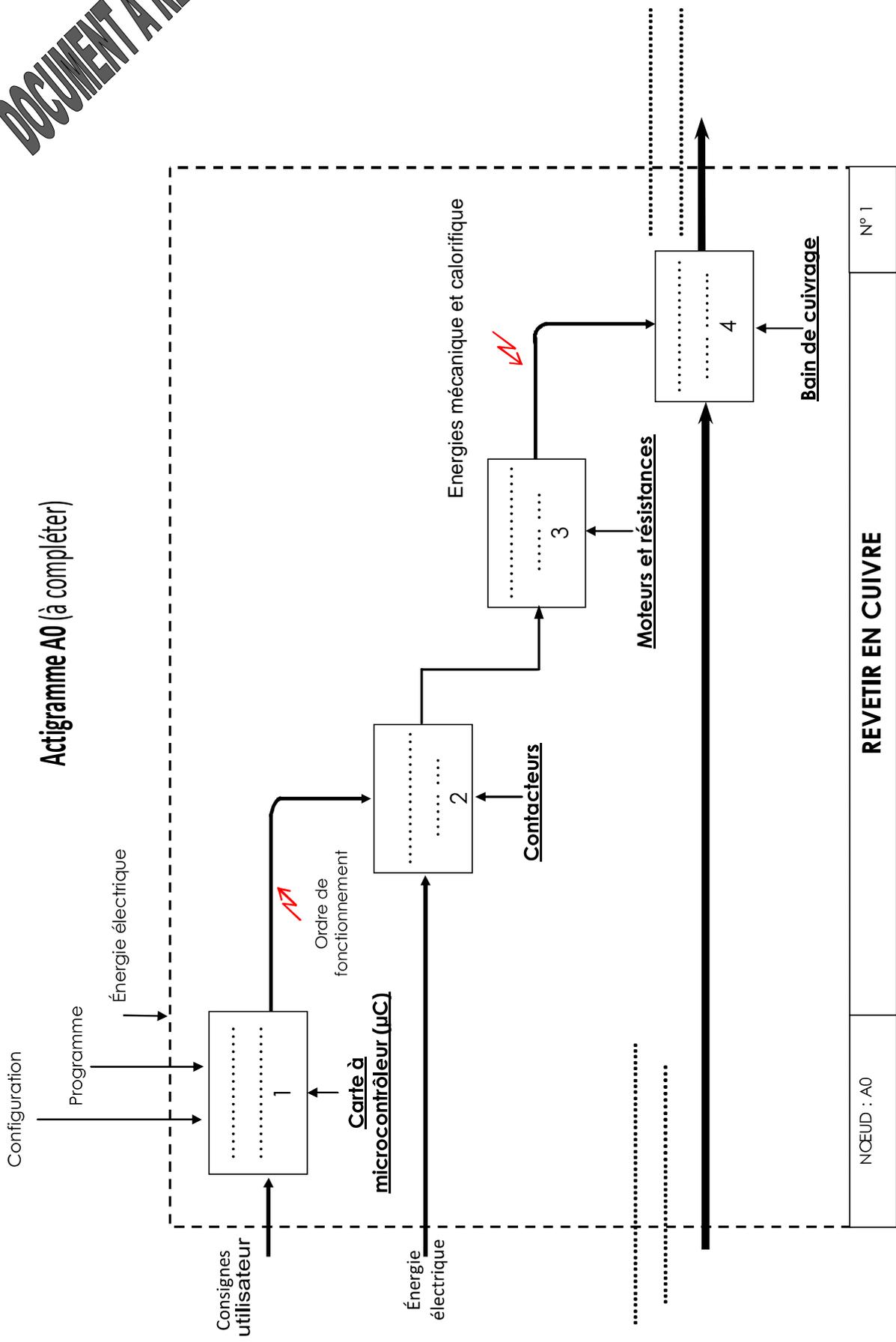
Ech : 1/3

46	4	Rondelle M5		
45	1	Rondelle		
44	1	Rondelle d'appui		
43	1	Rondelle élastique		
42	2	Bouchon		
41	4	Vis HM5-6		
40	8	Vis HM6-16		
39	4	Vis Chc6-M5x115-15		
38	1	bouchon		
37	1	Joint plat		
36	1	Joints à lèvres 25-42-7		
35	1	Joint à lèvres 17-40-7		
34	1	Joint Vring 17		
33	1	Défecteur		
32	1	Flasque roulement		
31	1	Roulement		
30	1	Roulement		
29	2	Roulement		
28	1	Roulement		
27	1	Roulement		
26	1	Anneau élastique 42x1.75		
25	1	Anneau élastique 32x1.2		
24	1	Anneau élastique 11x1		
23	1	Anneau élastique 47x1.75		
22	2	Anneau élastique 10x1		
21	1	Anneau élastique 17x1		
20	2	Anneau élastique 15x1		
19	1	Entretoise arbre de sortie	E295	
18	1	Entretoise arbre intermédiaire	E295	
17	1	Clavette		
16	1	Clavette		
15	1	Clavette		
14	1	Clavette		
13	1	Clavette		
12	1	Roue	41Cr4	Z12= 63 dents
11	1	Roue	41Cr4	Z11= 47 dents
10	1	Pignon	41Cr4	Z10= 27 dents
9	1	Arbre de sortie	E295	
8	1	Pignon arbré	41Cr4	Z8= 11 dents
7	1	Rotor	E295	
6	1	Ventilateur	PP	
5	1	Carter	C22	
4	1	Flasque	ALSi12	
3	1	Couvercle	ALSi12	
2	1	carter du réducteur	ALSi12	
1	1	Stator	ALSi12	
Repères	Nbre	Désignation	Matière	Observation

DOCUMENT A RENDRE

DREP 01

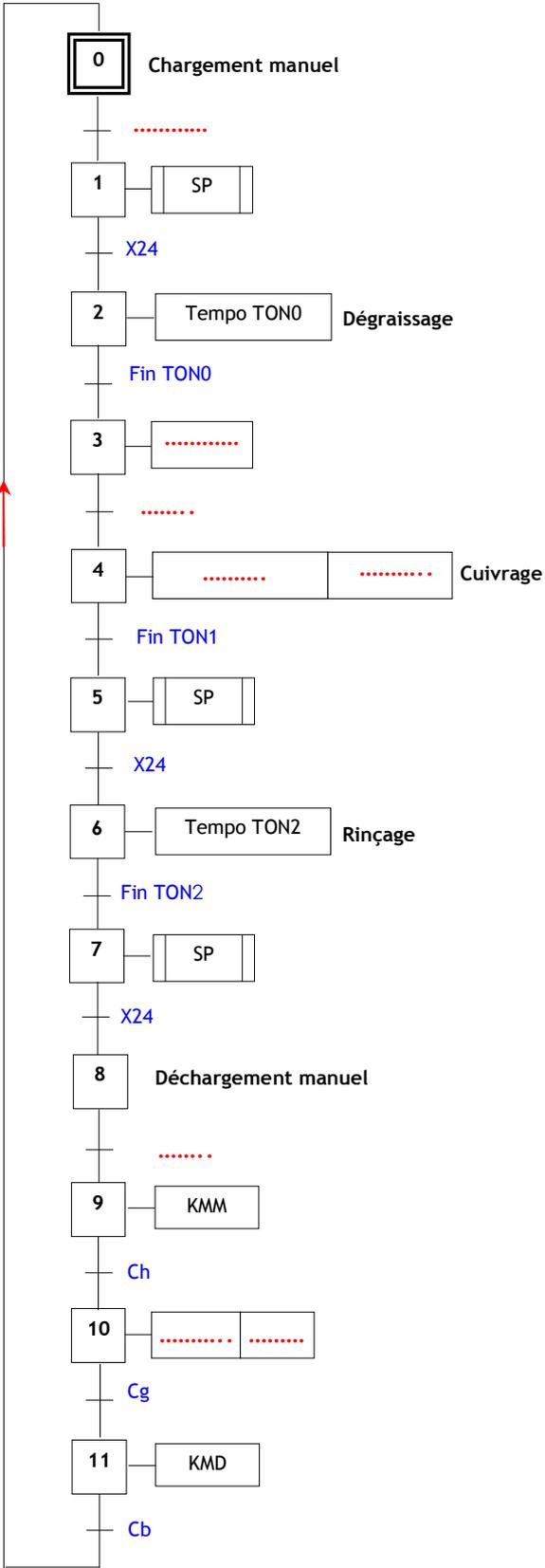
Actigramme A0 (à compléter)



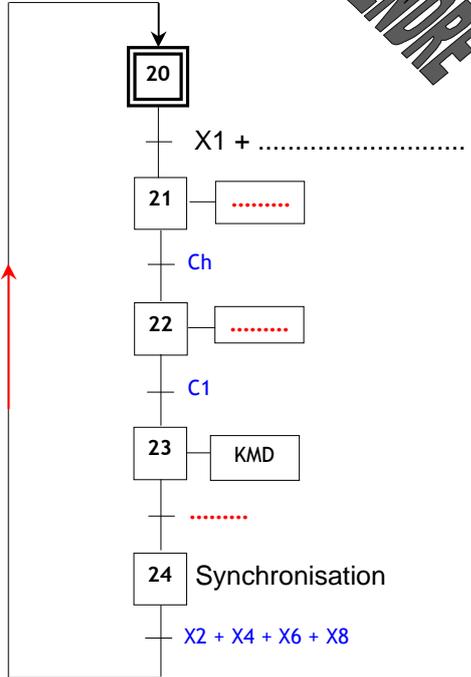
DREP 02

DOCUMENT A RENDRE

GRAFCET principal



Tâche SP



DREP 03

DOCUMENT A RENDRE

PROGRAMME DE REGULATION DE θ :

-----*Configuration du registre de direction de PORT A*-----

; Accès au registre TRISA (bank 1)

BSF STATUS, RPO ; RPO = 1

BCF STATUS, RP1 ; RP1 = 0

; Configuration du registre de direction TRISA (TRISAI à 0 → PORTAi en sortie et à 1 → PORTAi en entrée)

MOVLW

MOVWF TRISA

-----*Configuration du CAN*-----

; Configuration du registre *ADCON1*

; *ADFM* = 1 justification à droite du résultat

; *RA1* sortie logique et *RA0* entrée analogique

MOVLW

MOVWF ADCON1

; Retour (bank 0)

..... **STATUS, RPO**

BCF STATUS, RP1

; Configuration du registre *ADCON0*

; *ADCS1* et *ADSC0* = 1 1 ; Oscillateur RC interne

; *ADON* = 1 Mise en service du CAN

; *GO_DONE* = 0 Conversion n'est pas encore lancée

MOVLW

MOVWF

(Exploiter le tableau de la page 13)

(Exploiter le tableau de la page 12)

-----*Conversion*-----

; *GO_DONE* = 1 Lancement d'une conversion

Start BSF ADCON0, GO_DONE ; Déclenchement de la conversion

; Attendre la fin de conversion

Wait BTFSC ADCON0, GO_DONE ; Passage de *GO_DONE* de 1 à 0 → Fin de conversion

GOTO Wait

; Lecture du résultat

CALL CONV

; Appel du sous programme *CONV* et stockage de la température

; θ dans la case mémoire *Val_θ*

MOVF Val_θ, W ; Transférer *Val_θ* dans l'accumulateur *W*

MOVWF Mem_T ; *Mem_T* est une mémoire de stockage temporaire

MOVLW D'50' ; Transférer la valeur 50 dans l'accumulateur *W*

SUBWF Mem_T, W ; $W = (Val_θ - 50)$

BTFSS STATUS, C ; Test si résultat est positif

GOTO Chauff_On ; Saut vers la mise sous tension des résistances chauffantes

MOVLW

; Transférer la valeur 60 dans l'accumulateur *W*

SUBWF

; $W = (Val_θ - 60)$

BTFSC

; Test si résultat est négatif

..... ; Résistances chauffantes pas alimentées

..... ; Retour à la lecture de θ

Chauff_On BSF PORTA, 1 ; Résistances chauffantes alimentées

GOTO Start

Tableau à compléter :

	P(w)	Q(VAR)	S(VA)
M1			
M2			
Rch			
	Pt=	Qt=	St=

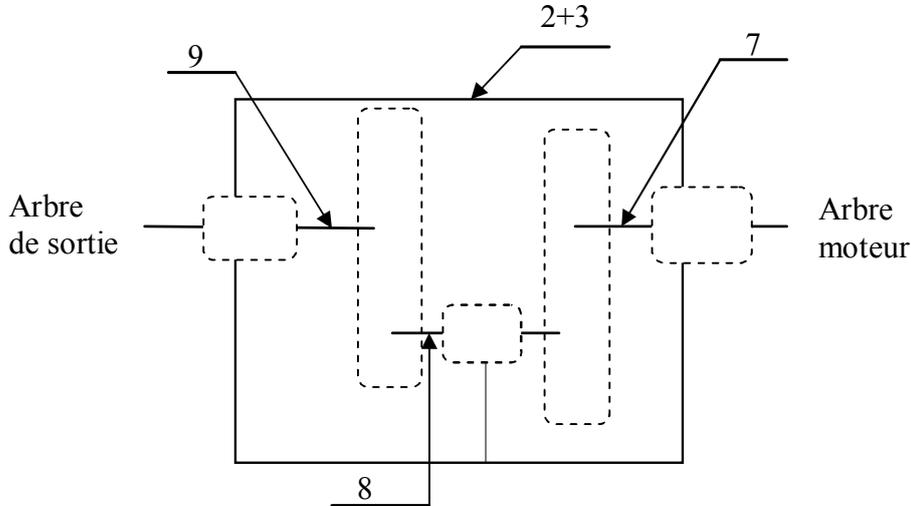
Pt : puissance active totale
Qt : puissance réactive totale
St : puissance apparente totale

DREP 04

DOCUMENT A RENDRE

Tache 1 :

1- Schéma à compléter :



2- Tableau à compléter:

Formules	m	Z	d	ha	hf	da	df	Entraxe a
Repère	XXX	XXXX	.....	.....	.....	.....	.....	.....
10	2	27	.....	.....	.....	.....	.....	.....
11	.....	47	.....	.....	.....	.....	.....

3- Vérifier si le réducteur satisfait aux données du cahier des charges ?

a- Détermination du rapport de réduction r :

.....

 r =

b- Calcul de la vitesse de rotation N9 de l'arbre de sortie :

.....

 N9 =

c- Le réducteur satisfait-il aux données du cahier des charges ? Justifier :

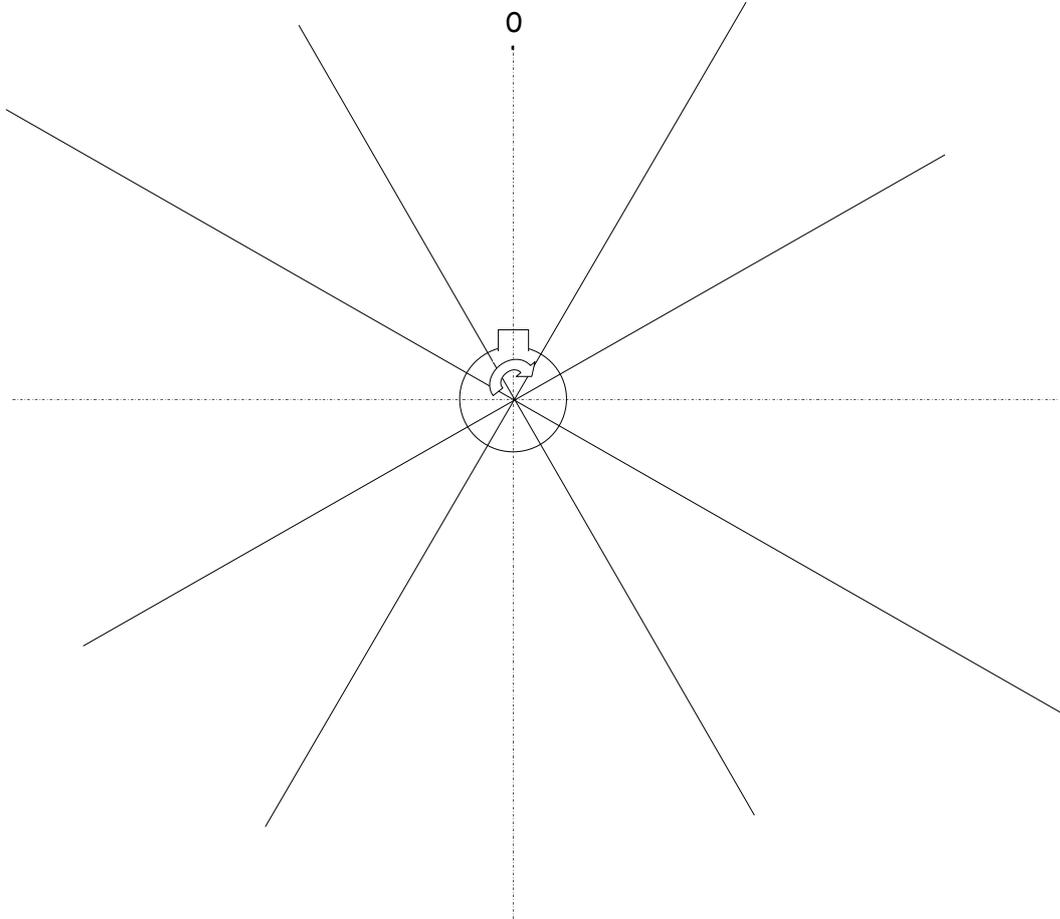
.....

DREP 05

DOCUMENT A RENDRE

Tache 2 :

Tracé du profil de la came :



Tache 3 :

Proposition d'une solution assurant la liaison encastrement de la came avec l'arbre de sortie du réducteur :

