

الصفحة
1 / 21

C: NS46

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

-الفترة العادية 2008-

الموضوع



8	المعامل:	علوم المهندس	المادة:
4 س	مدة الإنجاز:	شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية	الشعب(ة):

Filière : Sciences et technologies électriques  
Matière : Sciences de l'ingénieur  
Coefficient : 8  
Durée : 4 h.

**Il est conseillé au candidat de lire le sujet dans sa totalité avant de résoudre les tâches proposées.**

☞ Le sujet comporte au total 21 pages.

☞ Le sujet comporte 3 types de documents :

- Pages 2 à 9 : socle du sujet comportant les situations d'évaluation (SEV);
- Pages 10 à 13 : Documents réponses portant la mention 
- Pages 14 à 21 : Documents ressources portant la mention 

☞ Les réponses à l'épreuve doivent être rédigées sur la copie du candidat ou sur les "DREP" suivant indication.

☞ Les pages portant en haut la mention "DREP" 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, alphanumériques ou à écran graphique.

الصفحة 2 21	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا (الدورة العادية 2008) الموضوع	المادة : علوم المهندس
C: NS46		الشعب(ة) : شعبة : العلوم والتكنولوجيات مسلك : العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

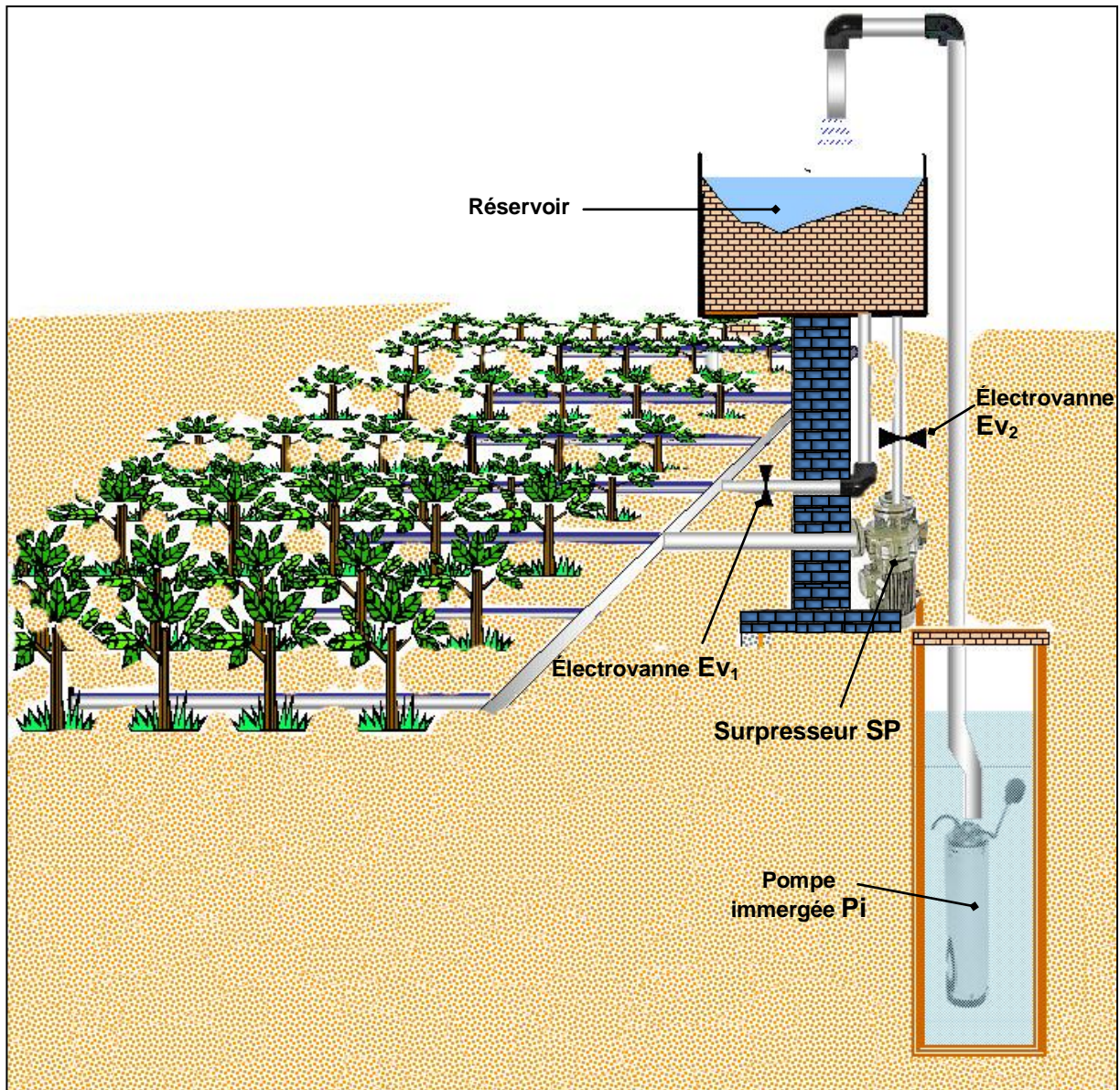
## Système d'irrigation

### Mise en situation

Dans le domaine agricole, l'irrigation des champs impose le recours aux châteaux d'eau par souci d'assurer une réserve en eau d'une part et de rationaliser la consommation de l'énergie nécessaire au fonctionnement des pompes. Cette rationalisation est assurée grâce à l'automatisation du fonctionnement des pompes.

Mais, le problème de variation de la pression au départ de la canalisation d'irrigation en fonction du niveau de remplissage du château fait surgir le besoin de réguler celle-ci. Dans ce contexte, on se propose d'étudier un système permettant d'irriguer les différents points d'un champ avec la même pression, et ce indépendamment du niveau d'eau dans le château.

### Présentation du système

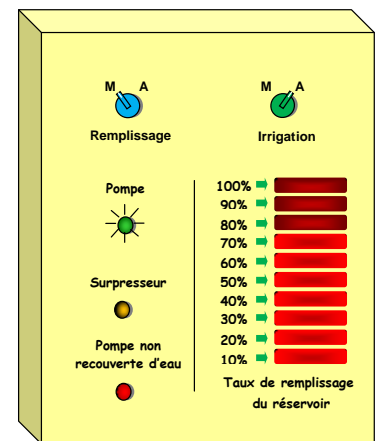


الصفحة 3 21	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا (الدورة العادية 2008) الموضوع	المادة : علوم المهندس
C: NS46		الشعب(ة) : شعبة : العلوم والتكنولوجيات مسلك : العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

Le système sujet de cette étude se compose de :

- Un réservoir (6 x 3 x 2m) pouvant contenir jusqu'à un volume d'eau de 36 m<sup>3</sup>. Pour le contrôle du niveau de remplissage le réservoir est doté d'un capteur délivrant un courant proportionnel au niveau d'eau qu'il contient.
- Une pompe immergée Pi entraînée par un moteur asynchrone triphasé et munie d'un capteur flottant délivrant l'information qui empêche le démarrage de celle-ci si elle n'est pas complètement immergée.
- Un surpresseur SP formé d'un moteur asynchrone monophasé associé à une pompe centrifuge Pc.
- Une électrovanne Ev<sub>1</sub> commandant l'irrigation par drainage de l'eau c'est à dire par écoulement naturel de l'eau sous l'effet de la différence de niveaux.
- Une électrovanne Ev<sub>2</sub> commandant l'irrigation à travers le surpresseur.
- Une console de commande et de communication (interface homme/machine) regroupant :

- un interrupteur marche/arrêt "Remplissage";
- un interrupteur marche/arrêt "irrigation";
- un témoin lumineux indiquant l'état de la pompe Pi;
- un témoin lumineux indiquant l'état du surpresseur SP;
- un témoin lumineux indiquant la descente du niveau d'eau dans le puits au dessous du niveau minimal permettant de garder la pompe recouverte d'eau ;
- une série de 10 témoins lumineux pour visualiser de manière permanente le niveau d'eau dans le réservoir.



## Fonctionnement

### 1. Remplissage du château

La mise en marche de la pompe Pi est conditionnée par le niveau d'eau dans le puits et par le niveau d'eau dans le réservoir.

### 2. Irrigation :

L'ordre d'irrigation du champ est donné par action sur un interrupteur situé sur la console. L'irrigation se fait en deux modes :

- **Mode drainage** à travers l'électrovanne Ev1.
- **Mode en surpression** : lorsque le niveau d'eau dans le château descend à un niveau inférieur à 1,2 m, la pression chute dans les tuyaux de distribution de manière significative, alors l'électrovanne Ev2 s'ouvre et le surpresseur se lance pour compenser cette chute et ne s'arrête que lorsque le niveau d'eau aurait atteint 0,2 m.

Les deux modes ne peuvent être utilisés simultanément.

L'organigramme du document **DRES 01** décrit le fonctionnement global du système.

الصفحة 4 21	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا (الدورة العادية 2008) الموضوع	علوم المهندس	المادة :
C: NS46		شعبة : العلوم والتكنولوجيات مسلك : العلوم والتكنولوجيات الكهربائية	الشعب(ة) :

<b>SEV 1</b>	<b>Analyse fonctionnelle du système de <u>remplissage</u></b>	<b>/ 10 p<sup>ts</sup></b>
--------------	---	----------------------------

**Tâche1** — **Étude fonctionnelle partielle**

Ressources à exploiter **DRES 02**

- 1- Compléter le diagramme d'interactions du système sur document réponse **DREP 01**.
- 2- A partir du FAST descriptif du système, proposer une autre solution constructive pour réaliser chacune des fonctions techniques : FT12 et FT2.
- 3- Compléter les éléments correspondant aux blocs fonctionnels de la chaîne d'information et de la chaîne d'énergie sur **DREP 01**.

<b>SEV 2</b>	<b>Choix de la pompe et de son mode de démarrage</b>	<b>/ 20 p<sup>ts</sup></b>
--------------	--	----------------------------

**Tâche1** — **Justification du choix de la pompe immergée**

Ressources à exploiter **DRES 03**

**Extraits de données techniques :**

Différence de niveau entre le puits et le réservoir ou hauteur manométrique:  $h_m = 53m$  ;  
Débit de la pompe :  $16m^3/h$  ; rendement :  $\eta = 0.6$  ;  
Entrainement de la pompe : moteur asynchrone triphasé 400 V - 50 Hz -  $P = 4 KW$  -  $N = 2900 tr/min$

- 1- Calculer la puissance du moteur d'entraînement de la pompe, en utilisant l'expression : 
$$P = \frac{g \cdot q \cdot h_m}{1000 \cdot \eta}$$
  - P : puissance utile du moteur d'entraînement de la pompe en KW ;
  - q : débit de la pompe (quantité d'eau refoulée en litres/seconde) ;
  - $h_m$  : hauteur manométrique séparant le fond du puits de l'entrée du réservoir en mètre ;
  - $\eta$  : rendement de la pompe ;
  - $g = 9,81m/s^2$ .
- 2- Choisir le type de la pompe utilisée.
- 3- Déterminer son courant nominal  $I_n$  sachant qu'elle est alimentée sous 400 V triphasé.

**Tâche2** — **Justification du mode de démarrage de la pompe**

Ressources à exploiter **DRES 03**

- 1- Déterminer le rapport  $I_d/I_n$  sachant que  $I_d$  = courant de démarrage et  $I_n$  = courant nominal.
- 2- Calculer le courant de démarrage  $I_d$ .
- 3- Déterminer le rapport  $M_d/M_n$  sachant que  $M_d$  = couple de démarrage et  $M_n$  = couple nominal.
- 4- A partir de la relation  $P_n = M_n \cdot \Omega_n$ , calculer le couple nominal sachant que la vitesse nominale de rotation est de 2900 tr/min.
- 5- Calculer le couple de démarrage  $M_d$  pour  $M_n = 13 mN$ .

الصفحة 5 21	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا (الدورة العادية 2008) الموضوع	المادة : علوم المهندس
C: NS46		الشعب(ة): شعبة : العلوم والتكنولوجيات مسلك : العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

6- Les conditions de mise en route de la pompe imposent un rapport  $M_d/M_n$  compris entre 0,8 et 1, le réseau d'alimentation peut fournir un courant supérieur à  $8 \times I_n$ .  
Quel est alors le mode de démarrage adopté ?

**SEV 3**      **L'acquisition du niveau d'eau dans le réservoir**      **/ 10 p<sup>ts</sup>**

Données:  
Le réservoir d'eau (L= 6m ; l = 3m ; H=2m), peut contenir jusqu'à 36m<sup>3</sup> soit 36000 litres.  
La pression relative en Pascal (Pa)  $P = 9810 \times h$  (h : hauteur du niveau d'eau).  
1 bar = 10<sup>5</sup> Pascal =>  $P = 9810 \times h \times 10^{-5}$  bar =>  **$P = 98,1 \times h$**  avec P en millibar et h en m.  
Donc la pression relative maximale au fond du réservoir lorsqu'il est plein à 2m est Pfr = 196,2 mbar.

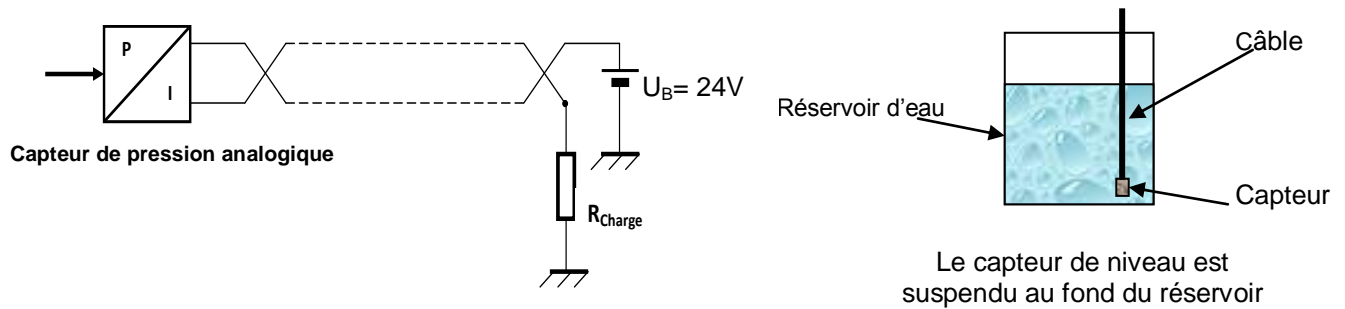
Une sonde de pression a été choisie pour la détection du niveau de remplissage du réservoir.  
La hauteur de l'eau dans le réservoir est convertie par le capteur en une intensité de courant de:

- ▶ 4 mA si la pression est égale à la pression atmosphérique (réservoir vide) ;
- ▶ 20 mA si la pression est égale 250 mbar.

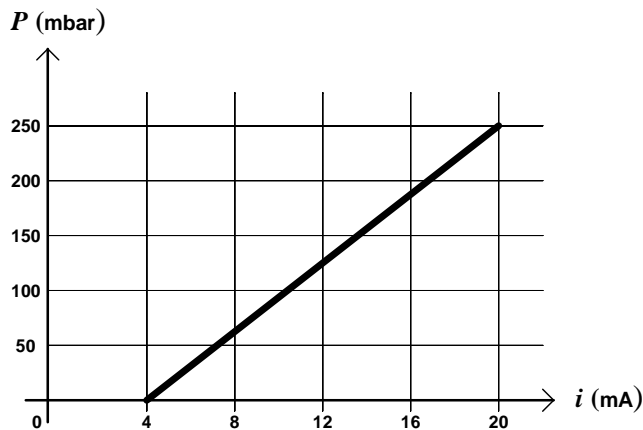
Ce courant est converti ensuite en tension par une résistance de charge R<sub>Charge</sub>.

Caractéristiques de la sonde : Voir **DRES 04**.

**Montage de la sonde:**



**Caractéristique de la pression P en fonction du courant i :**



La fonction est de la forme  $P(i) = ai + b$

الصفحة 6 21	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا (الدورة العادية 2008) الموضوع	المادة : علوم المهندس
C: NS46		الشعب(ة) : شعبة : العلوم والتكنولوجيات مسلك : العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

Tâche

Détermination des paramètres de détection du niveau d'eau

Ressources à exploiter **DRES 04**

On donne  $P(i) = ai + b = 98,1 \times h$  ;  $U_B = + 24V$ ,  $U_B$  étant la tension d'alimentation du capteur.

1. Calculer les coefficients  $a$  et  $b$ .
2. Pour  $a = 15,625$  et  $b = - 62,5$  ; exprimer  $h$  en fonction de  $i$ .
3. A partir des données constructeur, calculer la valeur maximale de la charge  $R_{\text{charge max}}$ .
4. Pour  $R_{\text{charge}} = 560 \Omega$ , calculer les différentes valeurs de la tension  $V_{R_{\text{charge}}}$  :
  - a.  $V_0$  pour  $h=0$  (réservoir vide);
  - b.  $V_1$  pour  $h=0,2$  m (réservoir contenant  $3,6 \text{ m}^3$  d'eau) ;
  - c.  $V_2$  pour  $h=1,2$  m (réservoir contenant  $21,6 \text{ m}^3$  d'eau) ;
  - d.  $V_3$  pour  $h= 2$  m (réservoir plein).

La marge entre  $3,6 \text{ m}^3$  et  $21,6 \text{ m}^3$  correspond à l'intervalle volumique où le démarrage du surpresseur est possible.

SEV 4

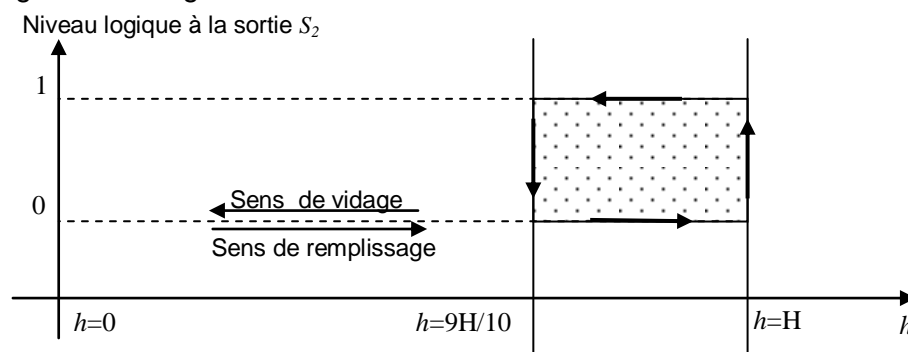
Conditionnement du signal

/ 10 p<sup>ts</sup>

Le signal délivré par le capteur de pression analogique est inexploitable directement par le bloc de traitement qui est de type numérique. On doit procéder à la mise en forme du signal issu de la sonde.

On aura donc besoin des informations suivantes :

- **Le niveau logique correspondant au réservoir plein** : Pendant le remplissage, le réservoir n'est considéré plein que lorsque le niveau d'eau atteint sa hauteur maximale, soit 2m, le système doit alors arrêter la pompe et ne la remettra en marche que lorsque le niveau d'eau redescend à  $9H/10$  et ce, afin d'éviter les perturbations de fonctionnement qui seraient dues à l'agitation de l'eau dans le réservoir. Le graphe ci-dessous donne l'état logique de la sortie  $S_2$  (voir **DRES 05**) lors de remplissage et de vidage.



- **Le niveau logique correspondant à l'intervalle où le surpresseur peut être mis en marche ( $H/10$  et  $6H/10$ )** : Il s'agit de mettre au point un système délivrant un état logique haut (5V) tant que le niveau d'eau dans le réservoir est compris entre  $H/10$  et  $6H/10$ .

الصفحة 7 21	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا (الدورة العادية 2008) الموضوع	المادة : علوم المهندس
C: NS46		الشعب(ة): شعبة : العلوم والتكنولوجيات مسلك : العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

Les figures données sur le **DRES 05** représentent les solutions constructives adoptées pour la visualisation du niveau d'eau dans le réservoir ainsi que la détection des niveaux H, 9H/10, 6H/10 et H/10 et de leurs mises en forme. Pour cela le concepteur exploite les sorties du LM3914.

Après leurs mises en forme, les signaux  $S_0$ ,  $S_6$ ,  $S_9$  et  $S_{10}$  prélevés aux collecteurs des transistors respectifs Q1, Q2, Q3 et Q4 sont appliqués à des circuits logiques à base de portes NAND à deux entrées.

**Tâche**

**Étude temporelle des signaux**

**Ressources à exploiter : DRES 05**

1- A partir de la figure 'b', donner sous forme de tableau l'état de la sortie  $S_i$  (0 V ou 5V) lorsque la LED est :

- Allumée ;
- Éteinte.

2- Tracer les chronogrammes des sorties  $S_1$  et  $S_2$  sur **DREP 02**

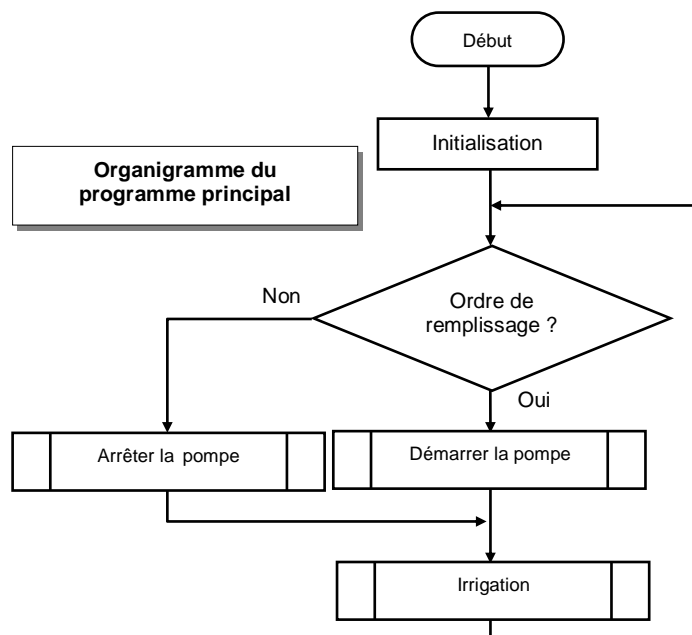
**SEV 5**

**Traitement de l'information**

**/ 10 p<sup>ts</sup>**

Le concepteur a choisi la logique programmée pour gérer le remplissage du réservoir et l'irrigation. Pour cela il a utilisé le microcontrôleur PIC 16F84A.

Associé à des interfaces d'acquisition et de communication en plus d'un programme fonctionnel, le microcontrôleur doit reproduire le fonctionnement décrit par l'organigramme ci-dessous :



**Configuration matérielle du microcontrôleur :**

RA0.....RA4 : Port A en entrée.		RB0.....RB7 : Port B en sortie	
Entrée	Fonction	Sortie	Fonction
RA0	Détection du niveau haut du réservoir : ⇒RA0=1 : réservoir plein.	RB0	Non utilisée
RA1	Détection de l'intervalle de démarrage du surpresseur : RA1=1 possibilité de démarrage du surpresseur	RB1	Commande du relais pour contacteur de pompe Pi : ⇒RB1=1 : relais excité ; ⇒RB1=0 : relais désexcité.
RA2	Ordre de remplissage validé si RA2=1	RB2	Non utilisée
RA3	Ordre d'irrigation validé si RA3=1	RB3	Non utilisée
RA4	Détection de la quantité d'eau dans le puits : ⇒RA4=1 : il y a assez d'eau dans le puits ; ⇒RA4=0 : il n'y a pas assez d'eau dans le puits	RB4	Commande relais de l'électrovanne Ev1 (irrigation par drainage): ⇒ RB4=1 : l'électrovanne ouverte ; ⇒ RB4=0 : l'électrovanne fermée.
		RB5	Commande relais de l'électrovanne Ev2 (irrigation à travers le surpresseur): ⇒RB5=1 : l'électrovanne ouverte ; ⇒RB5=0 : l'électrovanne fermée.
		RB6	Commande du relais pour contacteur du surpresseur: ⇒ RB6=1: relais excité ; ⇒RB6=0 : relais désexcité.
		RB7	Non utilisée

**Tâche**

**Programmation**

**Ressources à exploiter DRES 06 ; organigramme de la page précédente.**

En s'aidant de l'organigramme principal, de la colonne 'commentaire' du programme et du jeu d'instruction du PIC16F84 :

1. Compléter la partie relative au programme principal sur **DREP 03**.
2. Donner l'organigramme de la partie 'IRRIGATION'



الصفحة 9 21	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا (الدورة العادية 2008) الموضوع	المادة : علوم المهندس
C: NS46		الشعب(ة): شعبة : العلوم والتكنولوجيات مسلك : العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

**SEV 6**

**Étude mécanique de la pompe "surpresseur"**

**/ 20 p<sup>ts</sup>**

La résolution du problème d'irrigation du champ, a amené le concepteur, en se basant sur le cahier des charges établi par l'utilisateur à choisir une pompe centrifuge. Elle est entraînée par un moteur électrique, la puissance est transmise au moyen d'un accouplement élastique.



Une pompe centrifuge est constituée par:

- une roue à aubes tournant autour de son axe.
- un collecteur de section croissante, en forme de spirale appelée volute.

L'eau arrive dans l'axe de l'appareil par le distributeur, et la force centrifuge le projette vers l'extérieur de la turbine. Il acquiert ainsi une grande énergie cinétique qui se transforme en énergie de pression dans le collecteur où la section est croissante.

**Tâche1**

**Étude fonctionnelle**

**Ressources à exploiter DRES 07 ; DRES 08.**

Le but de cette partie d'étude est d'identifier les différents composants de la pompe et d'appréhender son fonctionnement.

- 1- D'après le principe de fonctionnement de la pompe centrifuge, indiquer les repères des pièces qui interviennent dans le fonctionnement de la pompe étudiée.
- 2- Indiquer le nom et le rôle des éléments : **26, 30, 39 et 13.**
- 3- Citer les avantages de l'accouplement élastique entre le moteur et la pompe.

**Tâche2**

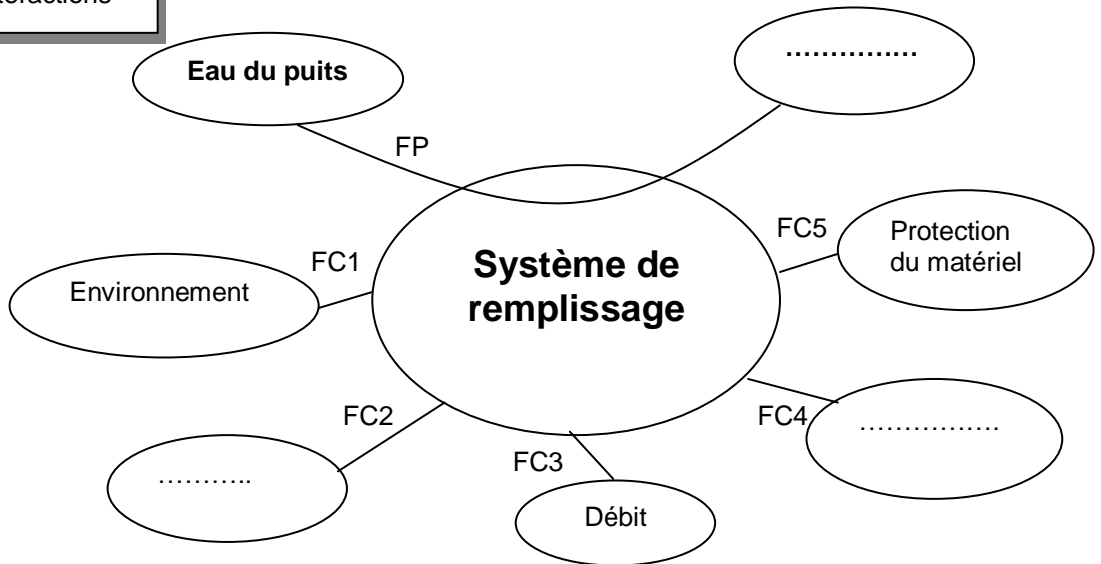
**Étude graphique**

**Ressources à exploiter DRES 07 ; DRES 08.  
Répondre sur DREP 04**

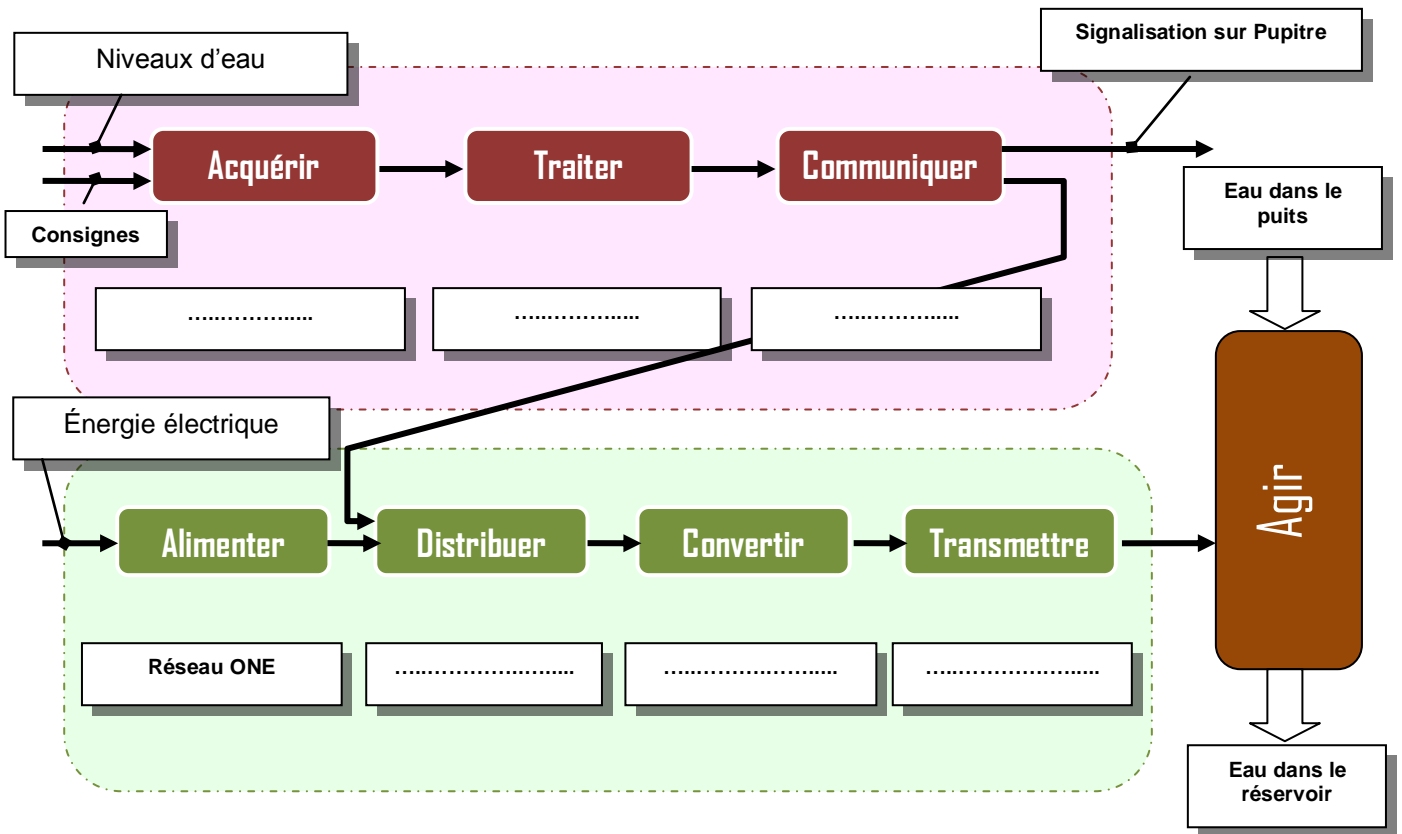
- 1- Compléter le schéma cinématique de la pompe.
- 2- Tracer la chaîne de cote relative au jeu  $J_A$ .
- 3- La liaison entre la roue 37 et l'arbre 32 nécessite de choisir une solution convenable afin de permettre le fonctionnement de la pompe. Compléter cette liaison encastrement en représentant la solution de votre choix.

# DREP 01

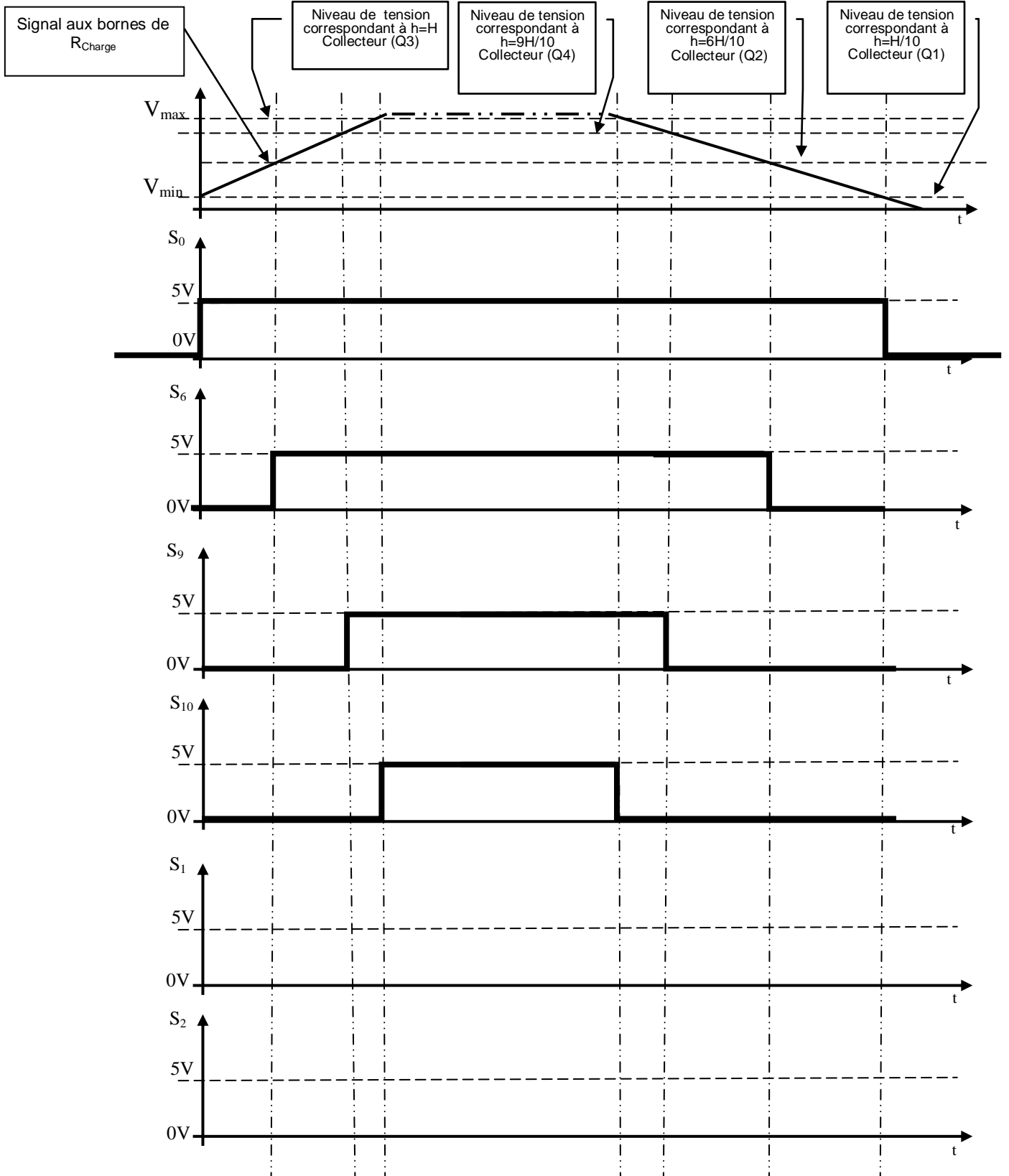
Diagramme des interactions



Chaine fonctionnelle du système de remplissage du réservoir



## DREP 02



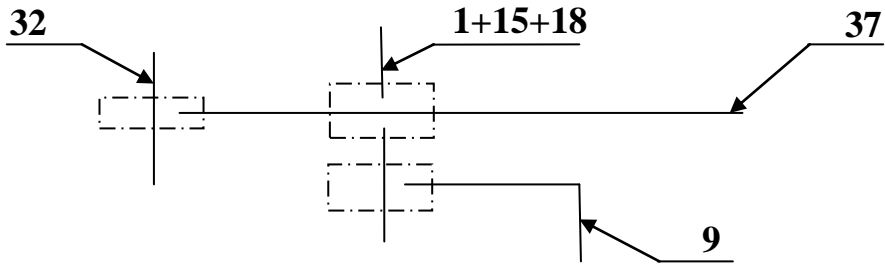
## DREP 03

ETIQUETTE	MNEMONIQUE	COMMENTAIRE
LIST P=16F84A #INCLUDE P16F84A.INC _CONFIG H'3FF9'		; indique le pic utilisé ; fichier contenant les adresses des registres internes ; configuration des fusibles <b>; INITIALISATION DES PORTS</b> ;=====
DEBUT	ORG 0 BSF STATUS,5 MOVLW 0x00 MOVWF TRISB MOVLW 0x1F MOVWF TRISA BCF STATUS,5 CLRF PORTB	; début de programme a l'adresse 0 ; accéder à la 2ème page mémoire ; on met 0 dans le registre W ; 0 dans TRISB => port B en sortie ; on met 1F dans le registre W ; 1F "11111" dans TRISA => port A en entrée ; accéder a la 1ère page mémoire ; initialisation de toutes les sorties du port B à 0 <b>; PROGRAMME PRINCIPAL</b>
APPEL_IRRIGATION	..... ..... .....	; tester si l'ordre de remplissage est donné ; sinon sauter à ARRET_POMPE ; appel du sous-programme de démarrage de la pompe ; appeler le sous-programme d'irrigation ; reprendre des le début
ARRET_POMPE	..... .....	<b>; ARRET DE LA POMPE</b>
DEMARRAGE	BCF PORTB,1 GOTO APPEL_IRRIGATION	; ouvrir contacteur de la pompe ; vers ordre d'irrigation <b>; DEMARRAGE</b>
IRRIGATION	BTSS PORTA,4 GOTO ARRET_POMPE BTSS PORTA,0 GOTO ARRET_POMPE BSF PORTB,1 RETURN	; tester s'il y a assez d'eau dans le puits ; sinon arrêter la pompe ; tester si le réservoir est plein ; si oui arrêter la pompe ; sinon démarrer la pompe ; retour au programme principal <b>; SOUS PROGRAMME D'IRRIGATION</b>
RETOUR1	BTSS PORTA,3 GOTO PAS_IRRIGATION BTSS PORTA,1 GOTO DRAINAGE BCF PORTB,4 BSF PORTB,5 BSF PORTB,6	; tester si l'ordre d'irrigation est donné ; sinon arrêter le surpresseur et fermer les électrovannes ; le niveau d'eau est compris entre H/10 et 6H/10 ? ; sinon l'irrigation se fera par drainage ; si oui fermer l'électrovanne Ev1 de drainage ; ouvrir l'électrovanne Ev2 ; fermer le contacteur du surpresseur
PAS_IRRIGATION	RETURN	; retour au programme principal <b>; PAS D'IRRIGATION</b>
DRAINAGE	BCF PORTB,4 BCF PORTB,5 BCF PORTB,6 GOTO RETOUR1	; fermer l'électrovanne Ev1 de drainage ; fermer l'électrovanne Ev2 ; ouvrir le contacteur du surpresseur ; retour <b>; IRRIGATION PAR DRAINAGE</b>
	BSF PORTB,4 BCF PORTB,5 BCF PORTB,6 GOTO RETOUR1 END	; ouvrir l'électrovanne Ev1 de drainage ; fermer l'électrovanne Ev2 ; ouvrir le contacteur du surpresseur ; retour au sous-programme <b>; FIN</b>

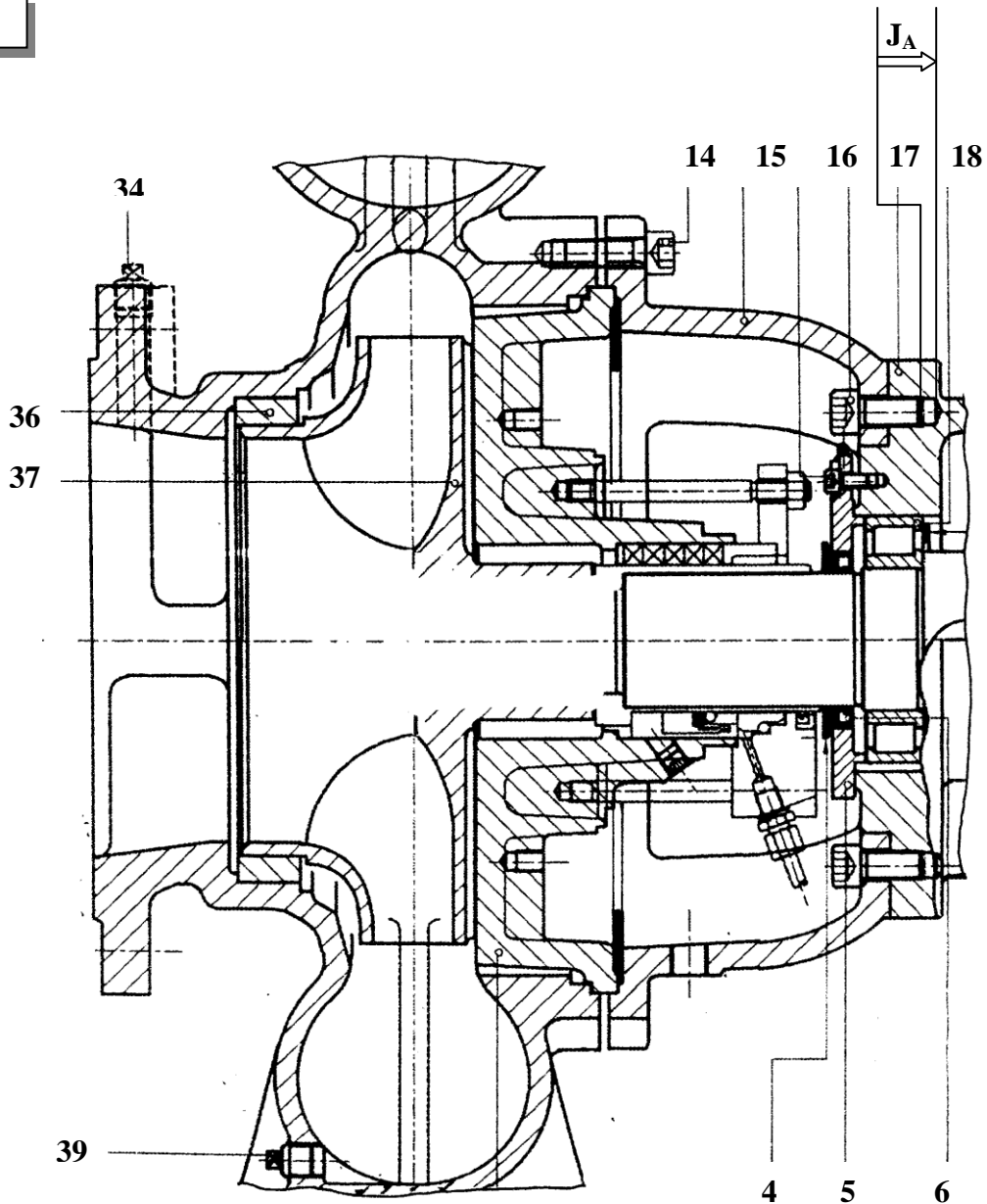
## DREP 04

Tâche 1 : Étude graphique

1

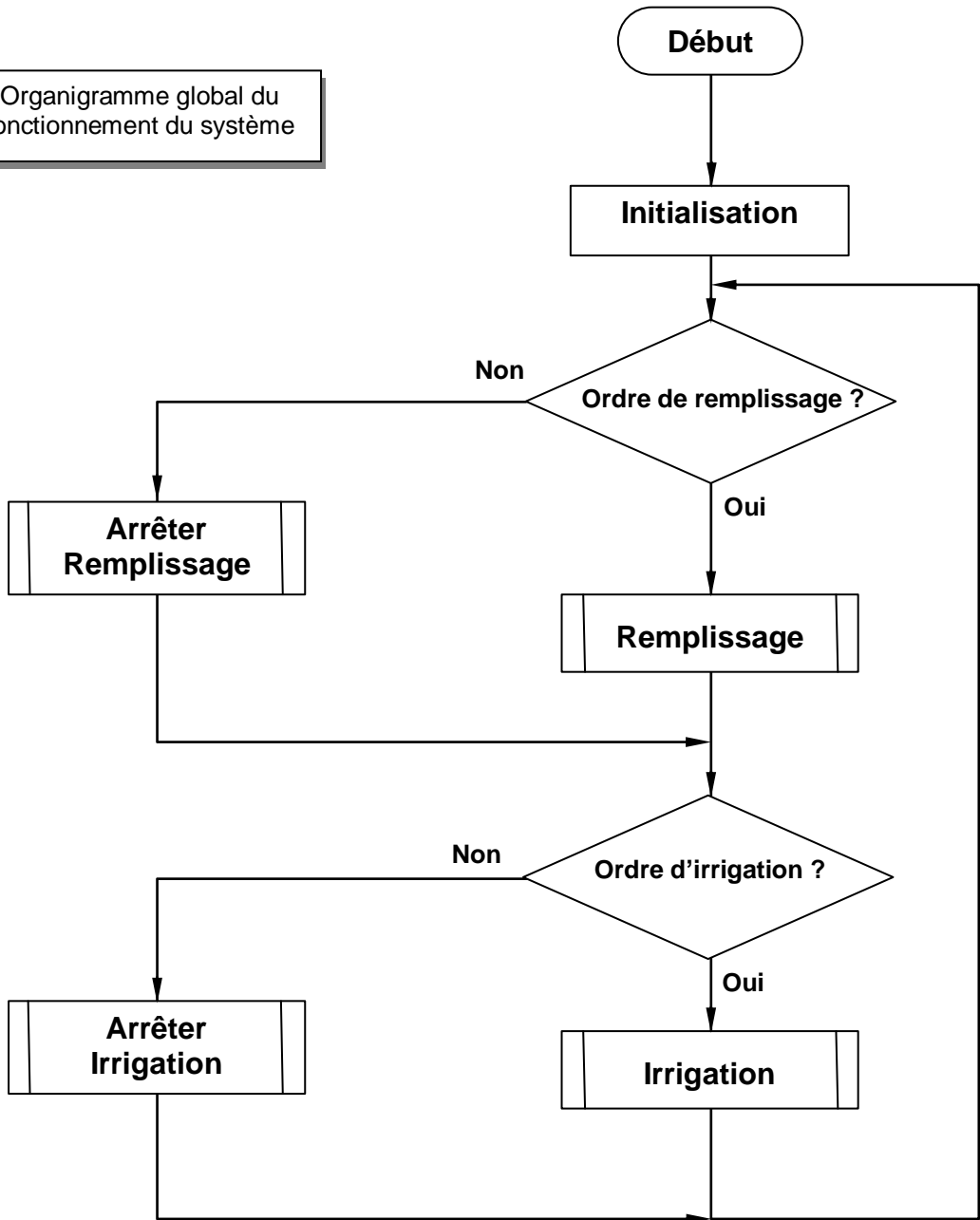


2 et 3

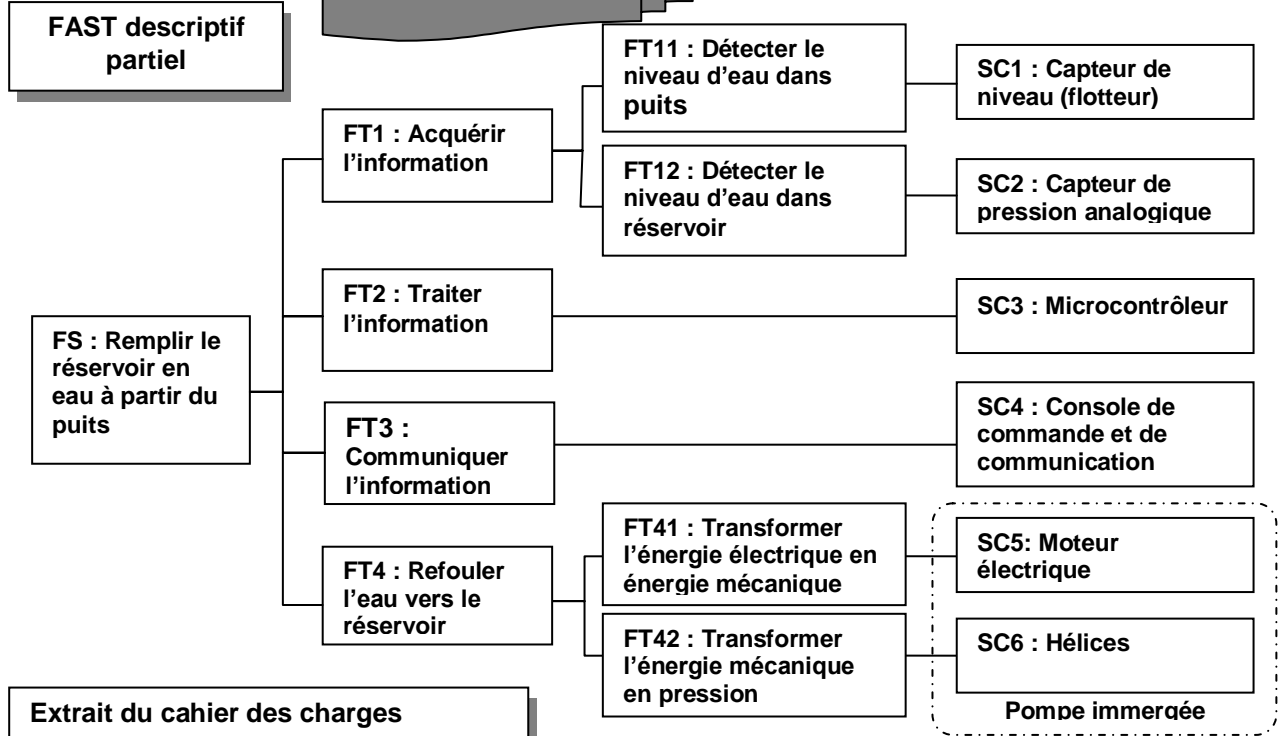


# DRES 01

Organigramme global du fonctionnement du système



## DRES 02



Fonctions	Critères	Niveau	Flexibilité
<b>FP :</b> Remplir le réservoir en eau à partir du puits	- Hauteur de refoulement - Volume maximal à remplir - Niveau max dans le réservoir - Niveau min dans le réservoir	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 53 m</li> <li>▪ 36 m<sup>3</sup></li> <li>▪ 2 m</li> <li>▪ 0,2 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ± 5%</li> </ul>
<b>FC1 :</b> Résister aux agressions du milieu environnant.	- Étanchéité du corps immergé - Résistance à la corrosion	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP : 677</li> <li>▪ Matériau inoxydable</li> </ul>	
<b>FC2 :</b> Être alimenté en énergie électrique	- Tension - Puissance délivrée	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 400 V 3~50Hz</li> <li>▪ 6 kW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ± 5%</li> <li>▪ max</li> </ul>
<b>FC3 :</b> Assurer un débit compatible avec le cahier des charges.	- Débit de refoulement - Pression dans la tuyauterie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 267 l/mn</li> <li>▪ 1 à 8 bar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ± 2 l/mn</li> </ul>
<b>FC4 :</b> Ne pas présenter de danger d'électrocution des personnes.	- Protection différentielle	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 30 mA</li> <li>▪ Normes en vigueur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nulle</li> </ul>
<b>FC5 :</b> Fonctionner seulement s'il y a assez d'eau dans le puits.	- Niveau d'eau dans le puits	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2,2 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ± 0,3 m</li> </ul>

## DRES 03

### Caractéristiques hydrauliques des pompes immergées (N= 2900 tr/min)

Tipo Type	Motore Motor		In(A)		U.S.g.p.m. Q	0	22	27.7	31	35	40	44	48	55	62	70	79	88	97	110	
	kW	HP	3~	1~		m <sup>3</sup> /h	0	5	6,3	7	8	9	10	11	12,5	14	16	18	20	22	25
			400 V	230 V**		L/min	0	83,3	105	117	133	150	167	183	208	233	267	300	333	367	417
NS-95F/4 *	1,1	1,5	2,7	9,5	H (m)	21							18	17,5	16,4	15	13,5	12	10,5	7,5	
NS-95F/5 *	1,5	2	3,3	11,5		26								22	21,5	20,5	18,5	17	15,5	13,5	9,5
NS-95F/7 *	2,2	3	6	15		37								31	29,5	28	26	24	22	19	14
NS-95F/10	3	4	7,3	-		52								44	42	40	37	34	31	27	19
NS-95F/14	4	5,5	9,4	-		73								62	59	57	53	48	44	37	27
NS-95F/18	5,5	7,5	12,3	-		94								79	76	72	67	62	56	48	34
NS-95F/22	7,5	10	12,3	-		115								95	92	89	83	75	68	59	42

### Modes de démarrage des moteurs asynchrones triphasés associés aux pompes

Légende :  
PP : petites puissances (< 10kW) ;  
PM : puissances moyennes  
(entre 10 et 100kW) ;  
PG : grandes puissances  
(> 100kW) :

Légende :  
D : direct ;  
YD : étoile triangle ;  
RS : résistances statoriques ;  
AT : autotransformateur ;  
RR : résistances rotoriques.

Types de machines (Exemples)	Conditions de mise en route		Puissances			Réseau		Modes de démarrage					
	$M_d/M_n$	$MD^2$	PP	PM	PG	$> 8 I_n$	$< 8 I_n$	D	YD	Y.D.R.D	RS	AT	RR
Pompes centrifuges (Vanne fermée)	$\leq 0,5$	faible	X			X		O	P	P	P	N	N
			X				X	O	O	P	P	N	N
				X		X		O	N	N	N	P	N
				X			X	O	N	N	N	O	N
					X			O	N	N	N	P	N
					X		X	O	N	N	N	O	P
					X			N	N	N	N	O	O
Pompes centrifuges (Vanne ouverte)	0,8 à 1	faible	X			X		O	N	N	N	P	N
			X				X	N	N	N	N	O	N
				X		X		O	N	N	N	P	N
				X			X	O	N	N	N	O	N
					X			N	N	N	N	P	P
					X		X	N	N	N	N	O	P
					X			N	N	N	N	O	O
Pompes centrifuges (Vanne ouverte) ou fermée)	0,5 à 1	important	X			X		P	N	N	N	N	P
			X				X	N	N	N	N	P	O
				X		X		P	N	N	N	N	O
					X		X	N	N	N	N	N	O

### Courant et couple de démarrage

P <sub>n</sub> kW	I <sub>n</sub> (A)		N=3000tr/mn		N=1500tr/mn	
	230 V	400V	I <sub>d</sub> /I <sub>n</sub>	M <sub>d</sub> /M <sub>n</sub>	I <sub>d</sub> /I <sub>n</sub>	M <sub>d</sub> /M <sub>n</sub>
1,85	7,8	4,5	-	-	5	2
2,2	8,7	5	5,5	2,3	5	2
3	11,5	6,6	6,8	3,2	5,8	2,3
4	14,5	9,4	6,8	3,2	6,9	2,8
5,5	20	11,5	6,8	3,2	6,9	2,4



الصفحة 17 21	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا (الدورة العادية 2008) الموضوع	المادة : علوم المهندس
C: NS46		الشعب(ة): شعبة : العلوم والتكنولوجيات مسلك : العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

## DRES 04

### Capteur de pression analogique

La sonde de niveau de type 4391 est utilisée pour la mesure de niveau et de remplissage dans des liquides. Elle possède un capteur capacitif en céramique. La pression est convertie en un signal électrique.

#### Étendue de mesure

De 0 à 0,25 bar

#### Sortie

**Tension :** 0,5 à 4,5 V Charge  $\geq 10 \text{ k}\Omega$

**Courant :** 4 à 20 mA

**Résistance de Charge :**  $\leq (U_B - 12 \text{ V}) / 0,02 \text{ A}$

#### Alimentation

12 à 30 V DC (pour sortie 4 à 20 mA)

5 V  $\pm 0,5$  V DC (pour sortie 0,5 à 4,5 V)

**Tension nominale :** 24 V DC

#### Position nominale

Verticale / suspendue au câble

#### Poids

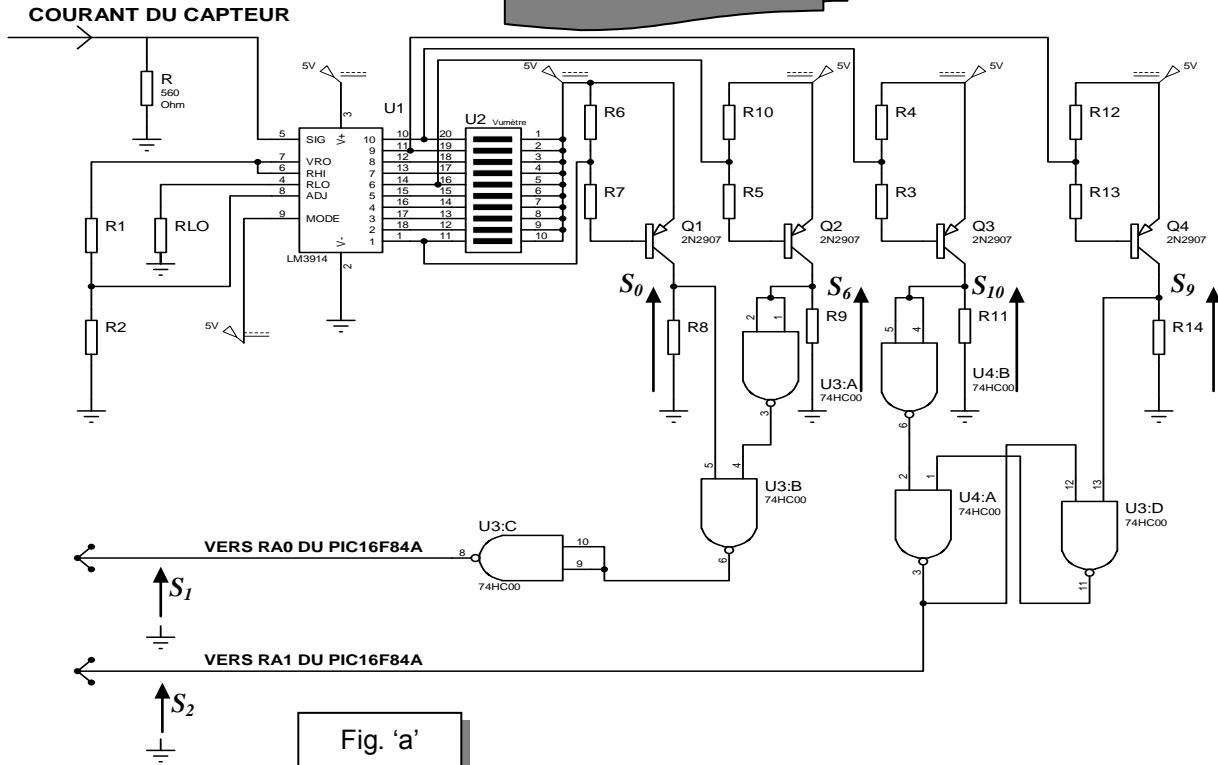
350 g env. (sans câble)



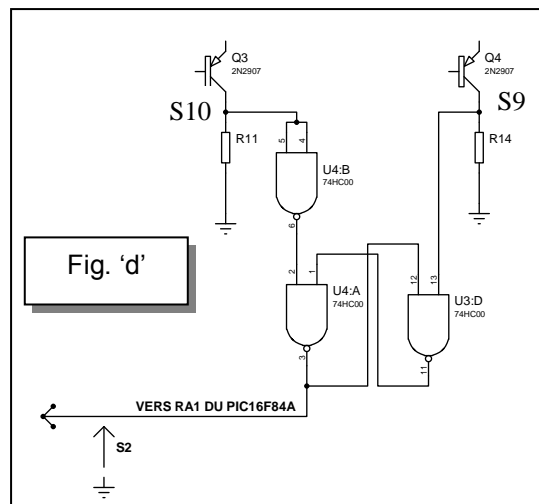
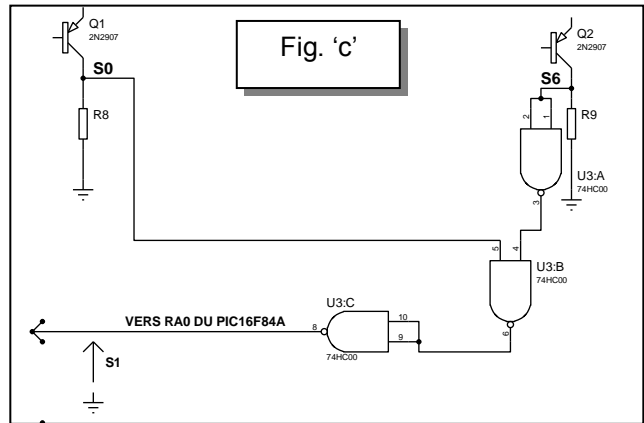
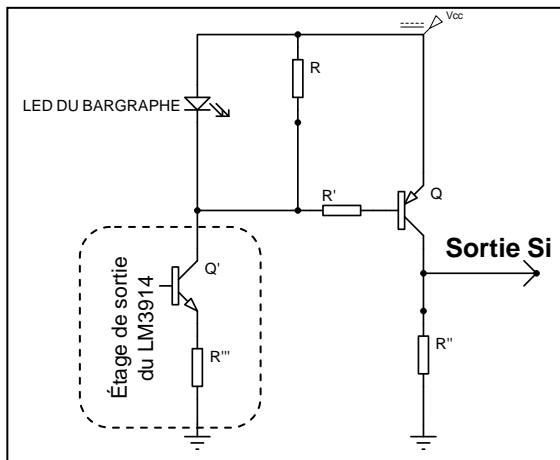
### Raccordement électrique

Raccordement		Brochage / Câble
Alimentation 12 à 30 V DC 5 V DC	+ -	+ blanc - gris
Sortie 4 à 20 mA 2 fils 4 à 20 mA	+ -	+ blanc - gris Courant contraint dans la source de tension
Sortie 0,5 à 4,5V 3 fils Ratiométrique	+ -	+ jaune - gris

# DRES 05



Le schéma ci-contre représente la façon dont les circuits de conditionnement sont raccordés au circuit LM3914



الصفحة 19 21	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا (الدورة العادية 2008) الموضوع	المادة : علوم المهندس
C: NS46		الشعبة (ة): شعبة : العلوم والتكنولوجيات مسلك : العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

## DRES 06

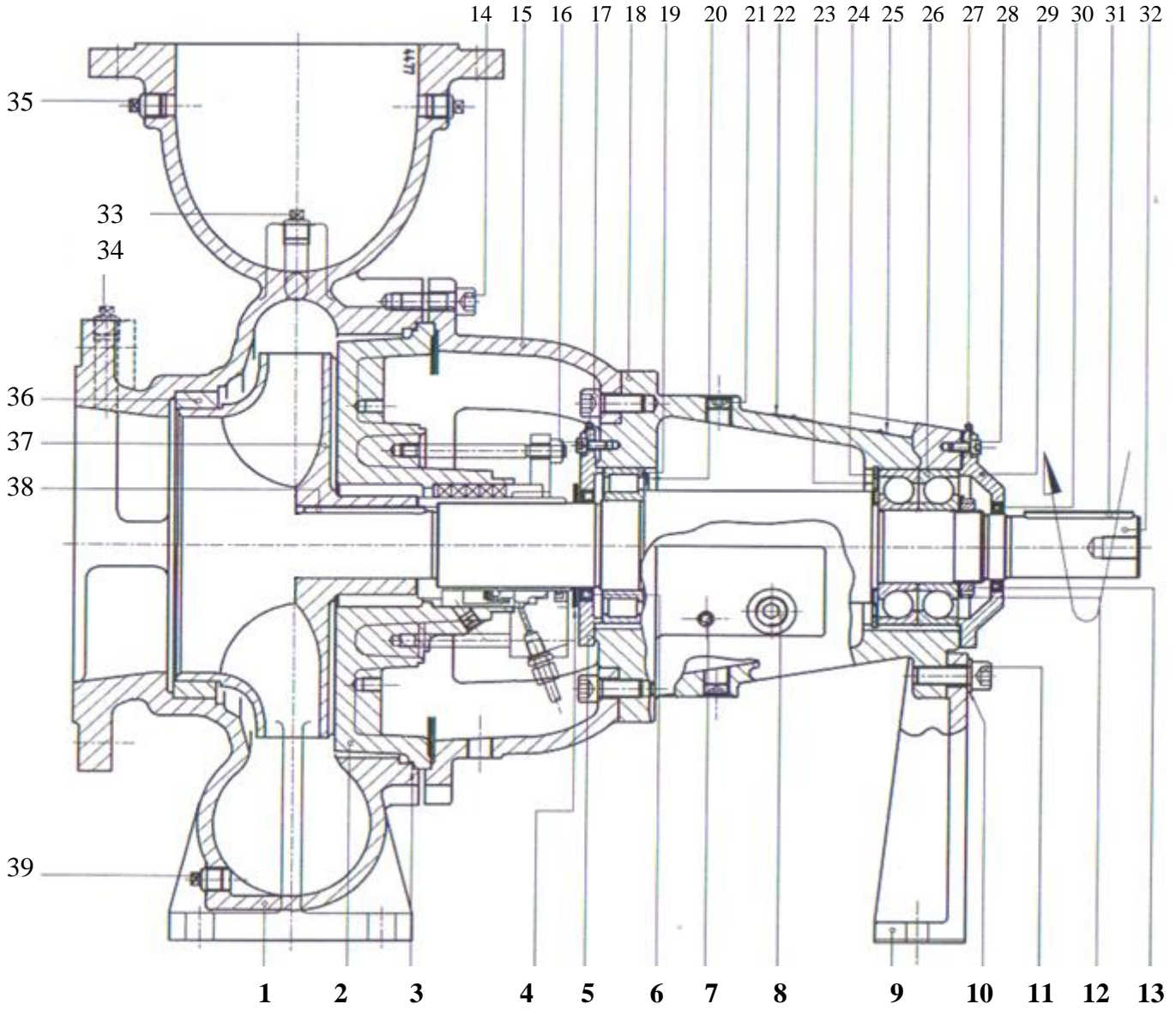
### LE JEU D'INSTRUCTION du PIC 16f84

Certaines opérations peuvent affecter les bits du registre STATUS.

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
IRP	RP1	RP0	TO	PD	Z	DC	C

structure	description	Affectés	cycles
ADDLW k	ajoute k ( 0 à 255 ) à la valeur contenue dans W	C,DC,Z	1
ANDLW k	Effectue un ET logique entre k (0 à 255 ) et W . Le résultat est dans W	Z	1
IORLW k	Effectue un OU inclusif logique entre W et k (résultat dans W)	Z	1
MOVLW k	Charge le registre W avec la valeur k		1
SUBLW k	Soustrait la valeur k de W ( résultat dans W )	C,DC,Z	1
XORLW k	Effectue un OU EXCLUSIF entre k et W ( résultat dans W)	Z	1
ADDWF f,d	Additionne W et la valeur du registre f.si d=0 le résultat est dans W , si d=1 ,il est dans f	C,DC,Z	1
ANDWF f,d	Effectue un ET logique entre W et la valeur du registre f. Même principe pour d	Z	1
CLRF f	Met tous les bits du registre f à 0	Z	1
CLRW	Met tous les bits de W à 0	Z	1
COMF f,d	inverse tous les bits du registre f (résultat dans W ou f suivant d )	Z	1
DECf f,d	décrémente la valeur contenue dans le registre f. Même principe pour d	Z	1
DECFSZ f,d	décrémente la valeur de f et saute l'instruction suivante si le résultat est 0		1(2)
INCF f,d	Incrémte la valeur contenue dans le registre f (résultat dans f ou W)	Z	1
INCFSZ f,d	Incrémte f et saute l'instruction suivante si le résultat est 0 (résultat dans f ou W)		1(2)
IORLWF f,d	Réalise un OU logique entre les valeurs de W et de f ( résultat dans W ou f suivant d )	Z	1
MOVF f,d	Le contenu du registre f est déplacé dans W si d=0 ou reste dans f si d=1	Z	1
MOVWF f	Charge la valeur contenue dans W dans le registre f		1
NOP	Signifie "No OPERATION" : instruction qui permet d'attendre un cycle		1
RLF f,d	Déplace tous les bits du registre f vers la gauche .Le bit 0 devient le reflet de C	C	1
RRF f,d	Déplace tous les bits du registre f vers la droite . Le bit 7 devient le reflet de C	C	1
SUBWF f,d	Soustrait la valeur contenue dans W de celle contenue dans f (résultat dans f ou W)	C,DC,Z	1
SWAPF f,d	Effectue une inversion de 2 quartets de la valeur de f (0x2A devient 0xA2)		1
XORWF f,d	Effectue un OU exclusif entre W et f (résultat dans W ou f)	Z	1
BCF f,b	Met le bit b du registre f à 0		1
BSF f,d	Met le bit b du registre f à 1		1
BTFSC f,b	Teste le bit b du registre f . S'il est égal à 0 , on saute l'instruction suivante		1(2)
BTFSS f,b	Teste le bit b du registre f . S'il est égal à 1 , on saute l'instruction suivante		1(2)
CALL p	Appelle le sous-programme dont le label de début est p		2
CLRWDT	Efface le WDT et le prescaler	TO,PD	1
GOTO p	Se rend directement au label p		2
RETFIE	Signal de fin d'une routine d'interruption,on revient à l'endroit où le PIC a été interrompu.		2
RETLW k	Fin d'un sous-programme , W est chargé avec la valeur k ( 0 à 255 )		2
RETURN	Fin d'un sous-programme . On revient à l'endroit où ce sous-programme a été appelé.		2
SLEEP	Le microcontrôleur passe en mode sleep (oscillateur arrêté)	TO,PD	1

## DRES 07



الصفحة
21 / 21

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا  
(الدورة العادية 2008)  
الموضوع

المادة : علوم المهندس
الشعب(ة) : شعبة : العلوم والتكنولوجيات مسلك : العلوم والتكنولوجيات الكهربائية

C: NS46

## DRES 08

### Nomenclature

Réf.	Qté.	Description	Réf.	Qté.	Description
1	1	Corps de pompe	30	1	
2	1	Couvercle de presse-étoupe	32	1	Arbre de pompe
37	1	Roue	31	1	Clavette d'accouplement
36	1	Bague d'usure	4	1	Déflexeur
9	1	Béquille	8	1	Bouchon
3	1	Joint	19	1	Roulement à rouleaux cylindriques
39	1		26	2	
35	1	Bouchon	7	1	Bouchon
33	1	Bouchon	21	2	Bouchon
34	1	Bouchon	24	1	Circlips intérieur
14	8/12/16		20	1	Bague Nilos
	12	Vis à tête cylindrique	23	1	Bague Nilos
	1	Clavette de roue		1	Plaque signalétique
	1	Clavette de roue	25	1	Flèche
18	1	Corps de palier	13	1	
15	1	Pièce-lanterne	12	1	Rondelle-frein
17	8	Vis à tête cylindrique	16	4	Vis à tête cylindrique
5	1	Couvercle de palier		4	Vis à tête cylindrique
29	1	Couvercle de palier	11	2	Boulon
27	2	Graisseur	10	2	rondelle
6	1	Joint d'huile			