

Institut Supérieur de l'informatique de Médenine

Année universitaire 2022 – 2023

Filière : MP2 INFO INDUS

Matière : COMMANDE PAR LOGIQUE FLOUE

Devoir Surveillé

Durée : 1h.00 aucun document n'est autorisé

LE SUJET COMPORTE 4 PAGES

Novembre 2023

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies

Exercice 1 :

1. Quelle est la différence entre les méthodes conventionnelles et non-conventionnelles utilisées dans la commande des processus industriels.
2. Quel est l'avantage de commande par logique floue.
3. Qu'appelle-t-on variable linguistique en logique floue.
4. Donner la configuration interne d'un régulateur par logique floue.

Exercice 2 :

Soient deux ensembles flous A et B, dont leurs fonctions d'appartenance sont représentées à la figure 1.

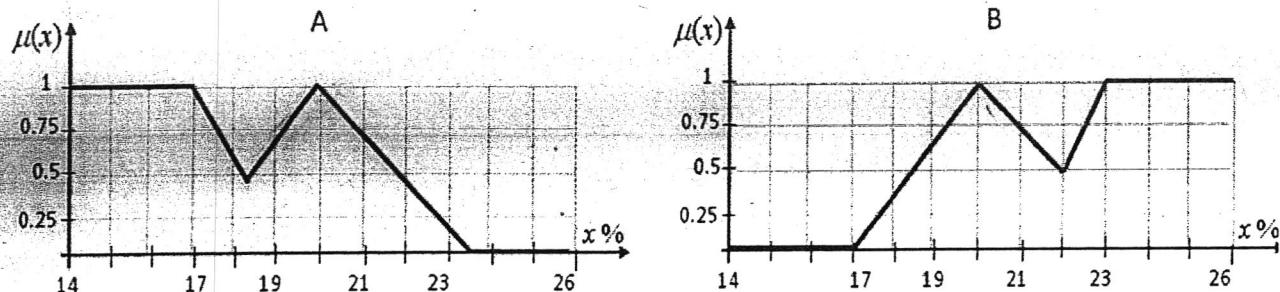


Figure 1 : Fonctions d'appartenance des ensembles flous A et B.

1. Donner la fonction d'appartenance de l'ensemble flou C, avec $C = \overline{A}$. Représenter le résultat sur la feuille de réponses.
2. Donner la fonction d'appartenance de l'ensemble flou D, avec $D = (A \text{ ou } B)$ en utilisant les opérateurs de Zadeh. Représenter le résultat sur la feuille de réponses.
3. Donner la fonction d'appartenance de l'ensemble flou E, avec $E = (A \text{ et } B)$ en utilisant les opérateurs de Zadeh. Représenter le résultat sur la feuille de réponses.
4. Déterminer le degré d'appartenance de l'ensemble flou F, pour $DS = 18\%$, en utilisant des opérateurs probabilistes, avec $F = \overline{A} \cap \overline{B}$

3. Pour Y égale 72%, donner le degré d'appartenance de cette valeur à chacune de ses classes.

II. On désire calculer la sortie résultante Z dans le cas où X est de 17,5% et Y de 72%. En utilisant la base des règles suivante :

- Si X est Faible OU Y est Petit ALORS Z est Faible.
- Si X est Moyenne ET Y est Grand ALORS Z est Moyenne.
- Si X est Elevée ALORS Z est Elevée.

Dans ce problème, la méthode d'inférence choisie pour la manipulation les opérateurs flous est celle de *Mamdani*.

1. Donner la représentation de chaque opérateur utilisé dans les règles d'inférence.
2. Déterminer et Tracer la fonction d'appartenance de la sortie résultante. *Représenter le résultat sur la feuille de réponses.*
3. Donner la variable linguistique de sortie du contrôleur flou.
4. Quelle est le type de la variable de sortie résultante. Justifier votre réponse.

Bonne Chance

Exercice 3 :

Soit un régulateur flou constitué de deux entrées X , Y et une sortie Z .

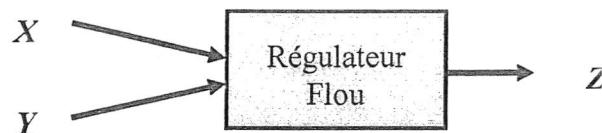


Figure 2 : Régulateur flou à deux entrées

L'objectif de ce régulateur est de commander la variable de sortie Z selon les variables d'entrées X et Y .

Après avoir défini les variables de commande du processus, on doit spécifier les sous-ensembles flous associés à ces variables d'entrées/sortie ainsi que leurs fonctions d'appartenances. La figure 3 représente les fonctions d'appartenances des sous-ensembles flous des variables d'entrées/sortie du contrôleur.

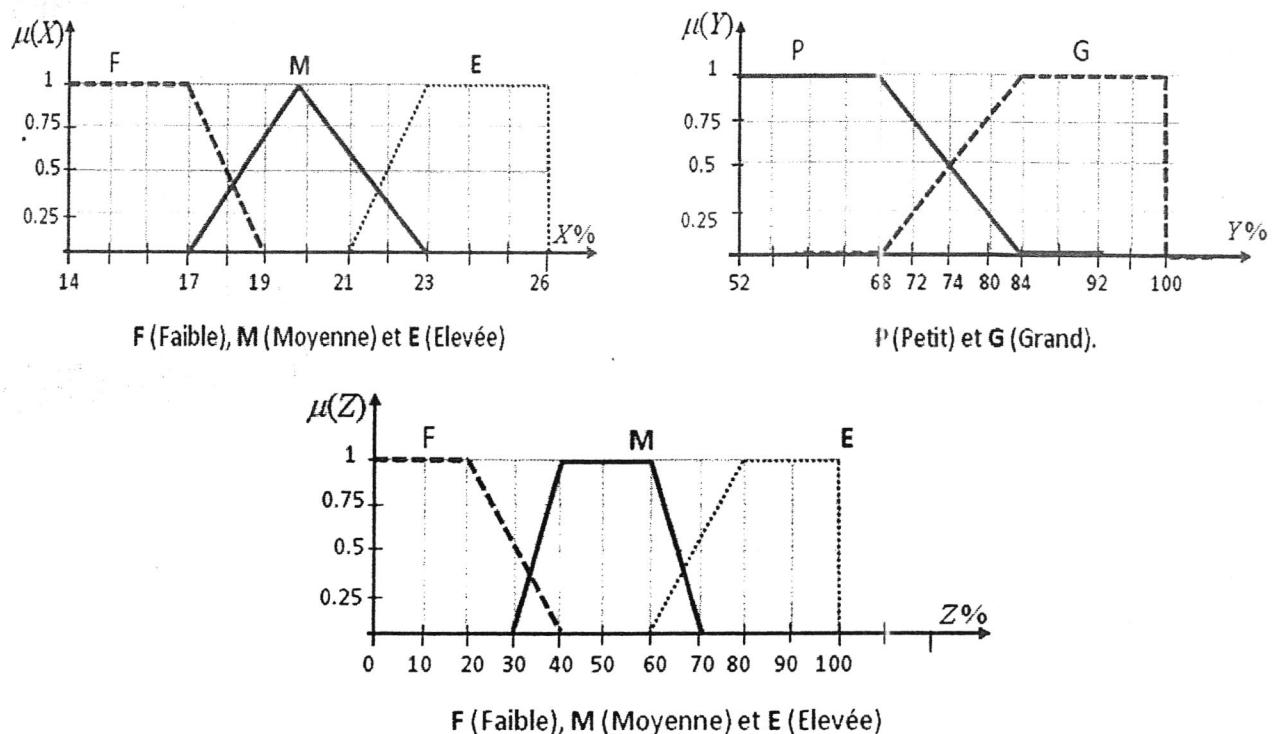


Figure 3 : Fonctions d'appartenances des entrées/sortie

I. La figure 2 présente un système qui contient un régulateur par logique floue à deux entrées.

1. Donner les variables linguistiques des entrées du contrôleur flou.
2. Pour X égale 17,5%, donner le degré d'appartenance de cette valeur à chacune de ses classes.

Matière :	commande des machines
Enseignant :	Kamel JARRAY
Filière :	Classe MP2II
Durée :	1Heure
Documents :	Non autorisés
Calculatrice :	autorisé

Exercice 1 :

Un moteur à courant continu à excitation indépendante et constante a les caractéristiques suivantes :

- tension d'alimentation de l'induit : $U = 160 \text{ V}$

- résistance de l'induit : $R = 0,2 \Omega$

1- La fem E du moteur vaut 150 V quand sa vitesse de rotation est $n = 1500 \text{ tr/min}$.

En déduire la relation entre E et n.

2- Déterminer l'expression de I (courant d'induit en A) en fonction de E.

3- Déterminer l'expression de T_{em} (couple électromagnétique en Nm) en fonction de I.

4- En déduire que : $T_{em} = 764 - 0,477 \cdot n$

5- On néglige les pertes collectives du moteur. Justifier qu'alors :

T_u (couple utile) = T_{em}

6- Calculer la vitesse de rotation du moteur à vide.

7- Le moteur entraîne maintenant une charge dont le couple résistant varie proportionnellement avec la vitesse de rotation (20 Nm à 1000 tr/min).

Calculer la vitesse de rotation du moteur en charge :

- par une méthode graphique

- par un calcul algébrique

En déduire le courant d'induit et la puissance utile du moteur.

Exercice 2:

Question 1: Représenter les équations (1) (2) (3) (4 + 5) par 4 schémas bloc et mettre en place le schéma bloc du moteur

Méthode : Au départ, mettre l'entrée U à gauche et la sortie Ω à droite, puis essayer d'écrire les blocs

dans leur sens « logique », par exemple de l'intensité vers le couple, du couple vers la vitesse

(1)	$U(p) = E(p) + RI(p) + LpI(p)$
(2)	$E(p) = K_e\Omega(p)$
(3)	$C_m(p) = K_cI(p)$
(4)	$C_f(p) = f\Omega(p)$
(5)	$C_m(p) - C_f(p) - C_r(p) = Jp\Omega(p)$

Question 2: Le moteur à courant continu est-il un système asservi ?

Question 3: Donner l'expression des fonctions de transfert $H_u(p)$ et $H_{cr}(p)$ telles que

$$\Omega(p) = H_u(p)U(p) + H_{cr}(p)C_r(p)$$

Méthode : Théorème de superposition

Question 4: Préciser l'ordre du moteur à courant continu en fonction des coefficients

L et J

Si le produit LJ négligeable.

Si le produit LJ non négligeable.

Si L et J sont nuls

Question 5: Mettre les fonctions de transfert sous forme canonique en identifiant leurs coefficients caractéristiques



Matière : commande des machines
 Enseignant : Kamel JARRAY
 Filière : Classe MP2II
 Durée : 1Heure
 Documents : Non autorisés
 Calculatrice : autorisé

A.U. : 2022/2023
 Nombre de pages : 2

Exercice 1 :

Un moteur à courant continu à excitation indépendante et constante a les caractéristiques suivantes :

- tension d'alimentation de l'induit : $U = 160 \text{ V}$

- résistance de l'induit : $R = 0,2 \Omega$

1- La fem E du moteur vaut 150 V quand sa vitesse de rotation est $n = 1500 \text{ tr/min}$.

En déduire la relation entre E et n.

2- Déterminer l'expression de I (courant d'induit en A) en fonction de E.

3- Déterminer l'expression de T_{em} (couple électromagnétique en Nm) en fonction de I.

4- En déduire que : $T_{em} = 764 - 0,477 \cdot n$

5- On néglige les pertes collectives du moteur. Justifier qu'alors :

T_u (couple utile) = T_{em}

6- Calculer la vitesse de rotation du moteur à vide.

7- Le moteur entraîne maintenant une charge dont le couple résistant varie proportionnellement avec la vitesse de rotation (20 Nm à 1000 tr/min).

Calculer la vitesse de rotation du moteur en charge :

- par une méthode graphique

- par un calcul algébrique

En déduire le courant d'induit et la puissance utile du moteur.

Exercice 2:

Question 1: Représenter les équations (1) (2) (3) (4 + 5) par 4 schémas bloc et mettre en place le schéma bloc du moteur

Méthode : Au départ, mettre l'entrée U à gauche et la sortie Ω à droite, puis essayer d'écrire les blocs

dans leur sens « logique », par exemple de l'intensité vers le couple, du couple vers la vitesse

(1)	$U(p) = E(p) + RI(p) + LpI(p)$
(2)	$E(p) = Ke\Omega(p)$
(3)	$C_m(p) = K_cI(p)$
(4)	$C_f(p) = f\Omega(p)$
(5)	$C_m(p) - C_f(p) - C_r(p) = Jp\Omega(p)$

Question 2: Le moteur à courant continu est-il un système asservi ?

Question 3: Donner l'expression des fonctions de transfert $H_u(p)$ et $H_{cr}(p)$ telles que

$$\Omega(p) = H_u(p)U(p) + H_{cr}(p)C_r(p)$$

Méthode : Théorème de superposition

Question 4: Préciser l'ordre du moteur à courant continu en fonction des coefficients L et J

Si le produit LJ négligeable.

Si le produit LJ non négligeable.

Si L et J sont nuls

Question 5: Mettre les fonctions de transfert sous forme canonique en identifiant leurs coefficients caractéristiques

Matière : Conception Avancée
Circuits Numériques
Enseignant : Mohsen EROUEL
Durée : 1h00
Documents : non autorisés



Filière : MP1II
A.U. : 2022/2023

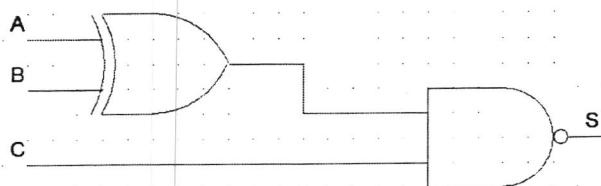
Devoir surveillé session novembre 2022

Exercice 1 : Inverseur CMOS (7 points)

1. Définir un inverseur CMOS.
2. Donner le schéma « en transistors » d'un inverseur CMOS.
3. Donner le schéma de transfert en précisant les points caractéristiques.
4. Donner les équations du courant pour chaque région de fonctionnement.

Exercice 2 : Conception d'une porte CMOS « classique » (13points)

1. Qu'est-ce qu'un réseau de conduction CMOS ?
2. Qu'est-ce qu'une porte CMOS « classique » ?
3. Définir l'effet logique ?
4. Donner le schéma « en transistor » d'une porte NAND à deux entrées et d'une porte NOR à deux entrées ?
5. Dimensionner la taille de ses transistors pour les deux portes (porte NAND à deux entrées, porte NOR à deux entrées) ?
6. Soit la porte complexe suivante :



On supposera qu'elle est réalisée en CMOS « classique ».

- a. Déterminer son schéma « en transistors ».
- b. Dimensionner la taille de ses transistors par rapport à ceux de l'inverseur de référence.

Bon travail

Devoir Surveillé

Filière : MPII	Date : 09/11/2022
Niveau : Deuxième année	Durée : 1h
Enseignante : Mme. Elhsoumi Aïcha	Nombre de pages : 2
Matière : Commande par réseaux de neurone	Document non autorisé

Exercice 1 (5 pts)

Le neurone de la Perceptron de la Figure 1 réalise une simple somme pondérée de ses entrées, compare une valeur de seuil, et fourni une réponse bipolaire en sortie. Ce réseau réalise la fonction ET logique représentée sur le tableau suivant :

Tableau 1 Table de vérité de ET logique

e1	e2	x
1	1	1
1	-1	-1
-1	1	-1
-1	-1	-1

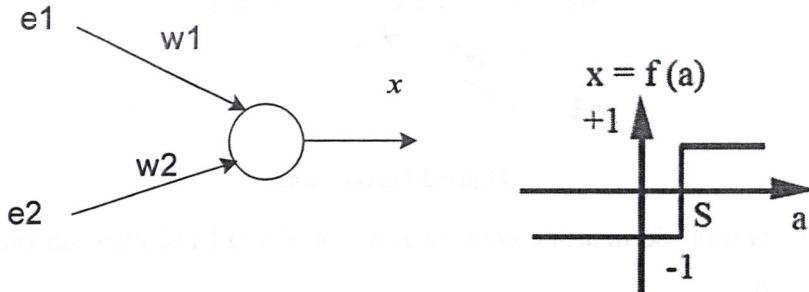


Figure 1 Perceptron1 et fonction d'activation

avec

$$\mu = 1 \text{ et } S = 0.$$

$$\text{Conditions initiales : } \omega_1 = 0; \omega_2 = 0.$$

Réaliser l'apprentissage en appliquant la méthode de Hebb et déterminer les poids w_1 et w_2 convenables.

Exercice 2 (8 pts)

Les fonctions d'activation des neurones étant du type seuil ($f(x)=1$ si $x>0$, $f(x)=0$ si $x\leq 0$).

Déterminer la fonction logique de réseau de neurones de la **Figure 2**.

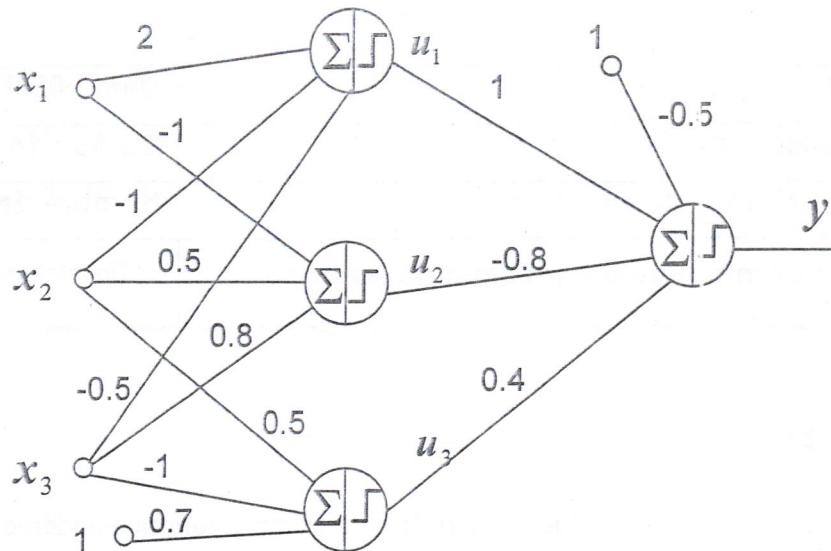


Figure 2 Réseau de neurones

Exercice 3 (7 pts)

Considérons le Perceptron avec un seul neurone (**Figure 3**).

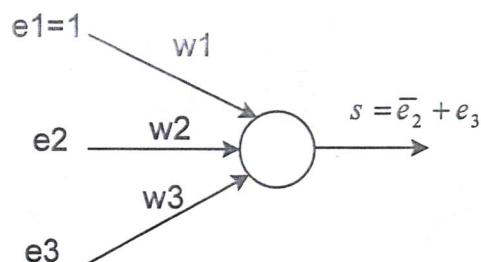


Figure3 Perceptron3

La fonction d'activation de neurone étant la fonction à seuil nul avec un biais nul ($f(x)=1$ si $x>0$, $f(x)=0$ si $x\leq 0$).

$$\varepsilon = 1$$

Conditions initiales : $w_1 = 0$; $w_2 = -3$; $w_3 = 2$.

Réaliser l'apprentissage par ce perceptron et déterminer les poids w_1 , w_2 et w_3 convenables.

Bon travail

DEVOIR SURVEILLE

DUREE : 1H

Problème

Une installation de levage est entraînée par un moteur à courant continu à excitation séparée. Ses caractéristiques nominales données par le constructeur sont :

Puissance utile nominale, P_{u-n}	20 kW
Vitesse nominale, n_n	1500 tr/min
Tension nominale de l'induit, U_n	350 V
Courant nominal de l'induit, I_n	70 A
Résistance de l'induit, R	0,52 Ω

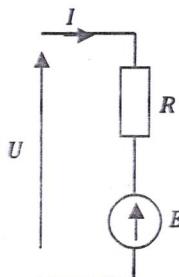


Figure 1

Le modèle de l'induit utilisé pour l'étude du moteur est représenté par la figure 1 :

Le moteur fonctionne à courant d'excitation nominal constant. Le flux dans l'entrefer est supposé constant.

La f.e.m E est proportionnelle à la vitesse angulaire Ω . On pose $E = K_E \Omega$ avec E en volts et Ω en rad s^{-1} .

- 1- En utilisant les données du constructeur, calculer la constante K_E . Dans toute la suite du problème on adoptera $K_E = 2,0 \text{ V.s.rad}^{-1}$.
- 2- Calculer la puissance absorbée par l'induit au point nominal ainsi que le rendement de l'induit correspondant.
- 3- Pour le fonctionnement nominal, calculer :
 - le couple électromagnétique, T_{em} ;
 - le couple utile, T_u ;
 - le couple des pertes, T_p .
- 4- le couple de pertes collectives est supposé constant, de valeur 13 N.m. Avec les conventions de la figure 1, prédéterminer l'intensité I du courant dans l'induit puis la tension U à ses bornes pour obtenir les fonctionnements particuliers suivants :
 - a) Marche en moteur à la vitesse de rotation $n = 750 \text{ tr/min}$, avec un couple utile sur l'arbre : $T_u = 80 \text{ N.m}$.
 - b) Marche en génératrice (descente de la charge avec inversion du sens de rotation de l'induit) à la vitesse de rotation $n = -750 \text{ tr/min}$, avec un couple sur l'arbre $T_a = 80 \text{ N.m}$.

Exercice

Un moteur à courant continu à excitation série est alimenté par une source de tension continue et constante U .

- 1- Représenter son schéma électrique équivalent, en déduire l'expression de l'équation électrique de fonctionnement.

Hypothèse : on négligera les résistances de l'induit et de l'inducteur.

- 2- Montrer que le couple électromagnétique est proportionnel au carré du courant que le moteur consomme.
- 3- Montrer que le couple électromagnétique est inversement proportionnel au carré de la vitesse de rotation du rotor " Ω ".
- 4- En déduire que le moteur s'emballe à vide.

Système d'exploitation embarqué

Filière : MP2-II

- Année universitaire 2022-2023

- Semestre 1

Durée : 1H

Nombre de pages : 4 Enseignante : Mm. Sourour Hafdhia Documents : Non autorisés

1. QCM (9pts)

1. Qu'est ce qu'un système d'exploitation embarqué ?
 - a. Un système électronique autonome, souvent temps réel, spécialisé dans une tâche bien précise.
 - b. Un système électronique et informatique autonome, souvent temps réel, spécialisé dans une tâche bien précise.
 - c. Un système électronique autonome, souvent temps réel, généralisé pour plusieurs tâches.
2. Un système embarqué est un appareillage remplissant une mission spécifique en utilisant
 - a. Microprocesseurs
 - b. Calculateurs
 - c. Actionneurs
 - d. Périphériques d'entrée sortie
3. Un système embarqué est dit temps réel s'il respecte :
 - a. Le temps de réponse
 - b. L'urgence
 - c. La durée du traitement
4. Un programme peut associer :
 - a. Un processus
 - b. Deux processus
 - c. Plus qu'un processus
5. Quelle option de la commande « ls » utilisée pour lister les attributs d'un fichier ?
 - a. -l
 - b. -o
 - c. -a

6. Quel est le rôle du noyau/kernel dans un système d'exploitation ?

- a. interpréter les commandes utilisateur.
- b. gérer les modules applications
- c. gérer la distribution des taches et les entrées/sorties.

7. Laquelle des commandes suivantes permettra à l'utilisateur de chercher dans un fichier pour une expression particulier?

- a. ls
- b. find
- c. grep
- d. touch

8. Si un fichier a les permissions suivantes 764 donc ____ ?

- a. Tout le monde peut lire, le groupe ne peut qu'exécuter et le propriétaire peut lire et écrire.
- b. Chacun peut lire et écrire, mais le propriétaire seul peut exécuter.
- c. Tout le monde peut lire, le groupe y compris le propriétaire peut écrire, le propriétaire seul peut exécuter.
- d. Tout le monde peut lire, le groupe peut écrire et lire et le propriétaire peut lire, écrire et exécuter.

9. Quelle est la représentation de ces permissions rwx r-x r-?

- a. 777
- b. 766
- c. 744
- d. 754

2. Questions de cours (11pts)

1. Définir un système d'exploitation. (1 pt)

.....
.....
.....
.....

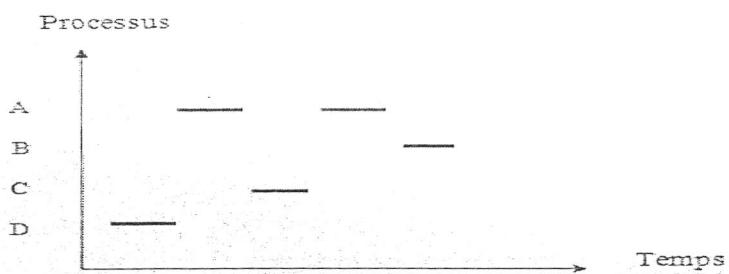
2. Expliquer brièvement quatre caractéristiques d'un système d'exploitation embarqué.
(2 pts)

3

5. Pourquoi retrouve-t-on Linux dans l'embarqué ? (1pt)

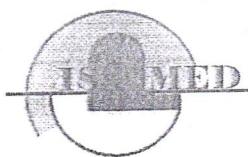
.....
.....
.....

6. Donner le schéma de commutation de processus pour ces quatre tâches. (3pts)



Matière : Capteurs intelligents
Enseignant : Mohsen EROUEL
Durée : 1h00
Documents : non autorisés

Filière : MP2II
A.U. : 2022/2023



Devoir surveillé session novembre 2022

Questions de cours (8 points)

1. Définir un transducteur et les grandeurs d'influence ?
2. Donner les fonctionnalités offertes par un capteur intelligent ?
3. Quelle est la différence entre un capteur « smart » et un capteur intelligent ?
4. Définir un système d'automatisation centralisé ? Quelles sont ses avantages et inconvénients ?

Exercice : Jauge de contrainte (12points)

Dans l'industrie, la jauge de contrainte est utilisée dans un système pour trier les cartouches de gaz de petite taille après remplissage. La chaîne d'acquisition du poids de la cartouche du gaz est la suivante :

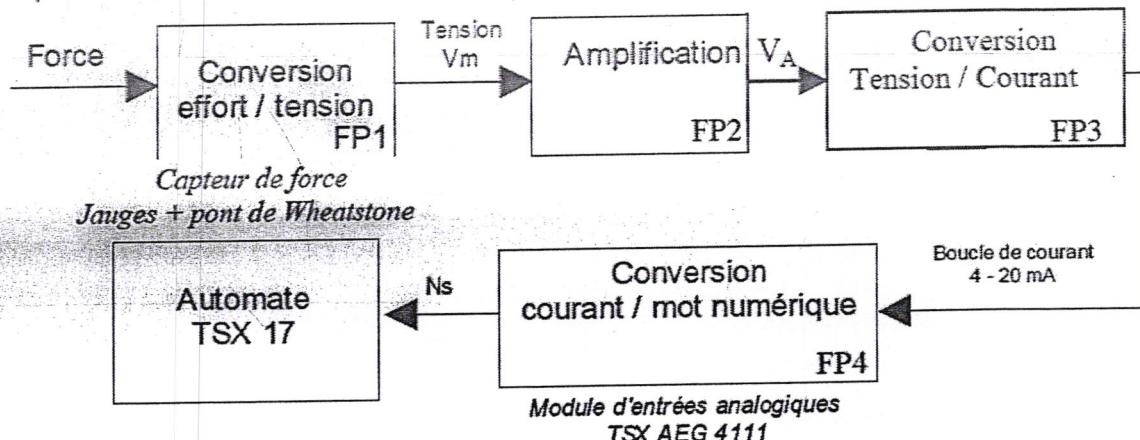
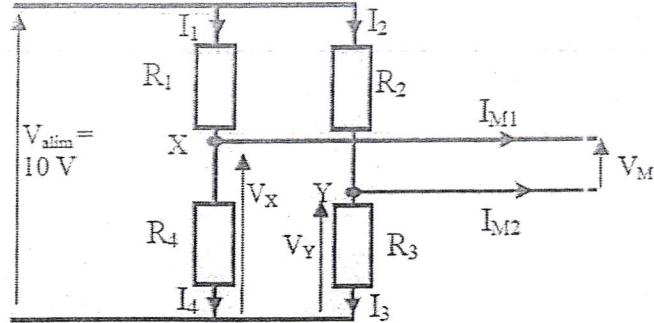


Figure 1. Chaîne d'acquisition du poids de la cartouche de gaz

Etude de la fonction FP1 :

1. Expliquer le principe d'une jauge de contrainte, exprimer sa résistance R en fonction ρ , L et S.
2. Le support métallique sur lequel le bras manipulateur dépose la cartouche de gaz est munie d'un capteur à 4 jauge de contrainte identiques montées en pont de Wheatstone.



En déduire une relation de V_M en fonction de V_Y et V_X .

3. Au repos les jauge sont soumises à aucun effort et leur résistance est égale à R_0 , calculer la valeur de V_M obtenue.

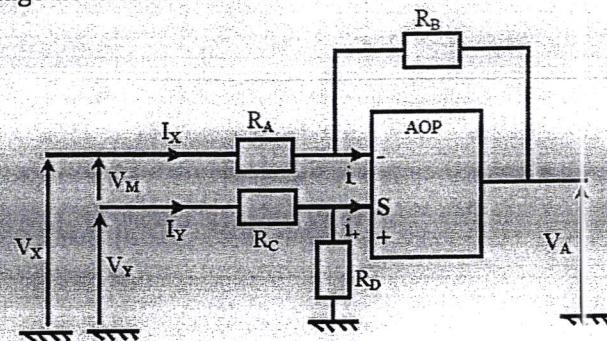
4. Une masse est placée sur le support, en déduire les expressions de R_1 , R_2 , R_3 et R_4 en fonction de R_0 et ΔR

5. Déterminer l'expression de V_M en fonction de R_0 et ΔR .

6. Si la variation de la longueur de déformation des jauge est proportionnelle à l'effort "F" (en N) exercé par la masse, en déduire une relation de V_M en fonction du poids "M" (en kg) de la cartouche

Etude de la fonction FP2 :

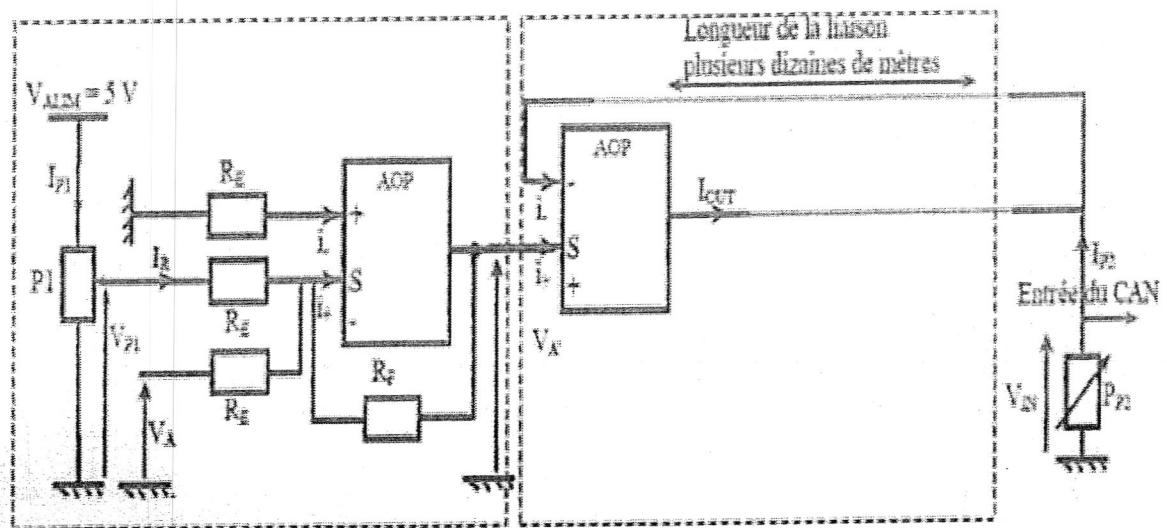
Soit le schéma du montage de la fonction FP2 :



7. Déterminer la relation V_A en fonction du V_X et V_Y , déterminer le fonction de ce montage

Etude de la fonction FP3 :

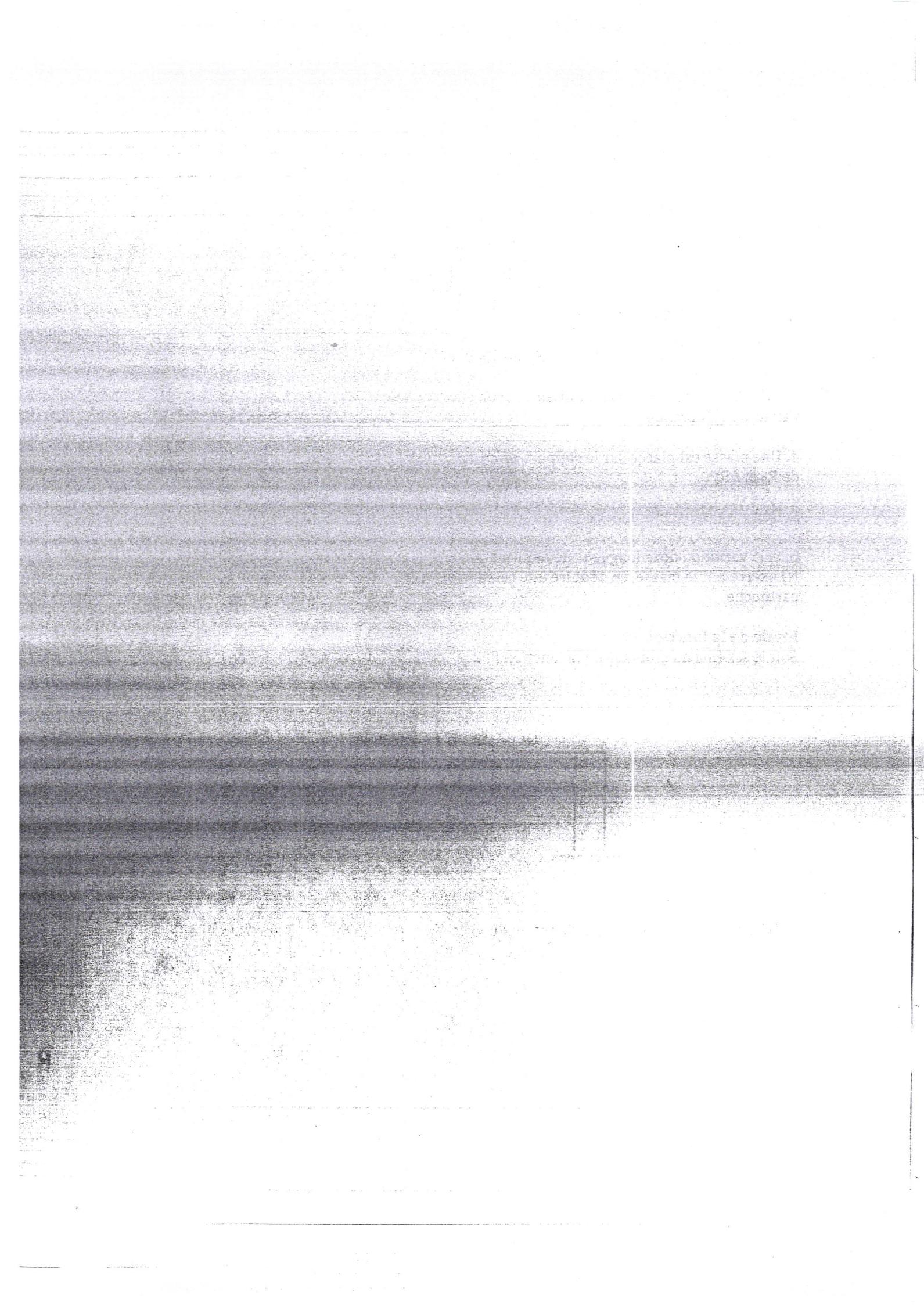
Soit le schéma du montage de la fonction FP3 :



La tension V_M d'abord amplifiée (montage FP2) est ensuite sommée à la tension V_{P1} puis convertie en un courant variant de 4 mA à 20 mA pour un poids compris entre 0g et 400g.

8. Déterminer la relation du V_A' en fonction du V_{P1} et V_A

Bon travail



Note : le sujet comporte 2 parties indépendantes : la partie 1 concerne l'étude générale des systèmes embarqués et la partie 2 est réservée à la programmation des microcontrôleurs.

Partie 1 : Etude générale des systèmes embarqués

Exercice 1 : (7.5 points)

Répondre aux questions suivantes par des affirmations ou par des schémas structurels.

- 1) Donner l'architecture générale d'un système embarqué.
- 2) La partie soft d'un système embarqué consiste en un système d'exploitation mobile ; quel est son rôle ?
- 3) Donner des exemples de ce système d'exploitation.
- 4) Quels sont les éléments permanents d'un système embarqué ?
- 5) Quel est l'avantage d'utiliser un système sur puce ?

Exercice 2 : (4.5 points)

- 1) Le schéma suivant (Figure 1) représente la composition minimale d'un microprocesseur. Compléter-le en indiquant le nom de chaque élément numéroté.

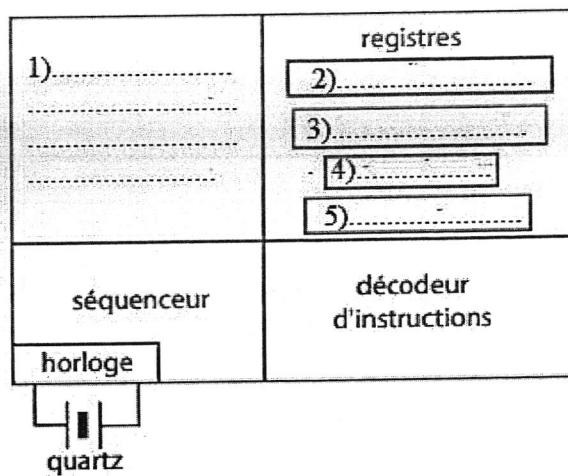


Figure 1 : Architecture détaillée d'un microprocesseur.

- 2) Indiquer le rôle de chacun des éléments 3) et 4).

Partie 2 : Programmation des microcontrôleurs

Exercice 3 : (8 points)

On dispose d'une carte électronique à base du PIC 16F84 représentée par la Figure 2 ci-dessous. On se propose d'allumer les 8 LEDs connectés aux broches du PORT B du microcontrôleur après l'action sur le bouton poussoir connecté au broche RA0. Une fois allumée, les 8 LEDs s'éteignent après 3 secondes. Cette temporisation de 3s est donnée par le sous-programme Tmp_3s.

Ecrire un programme assembleur permettant de gérer l'allumage et l'éteinte des 8 LEDs et qui fait appel au sous-programme de temporisation Tmp_3s.

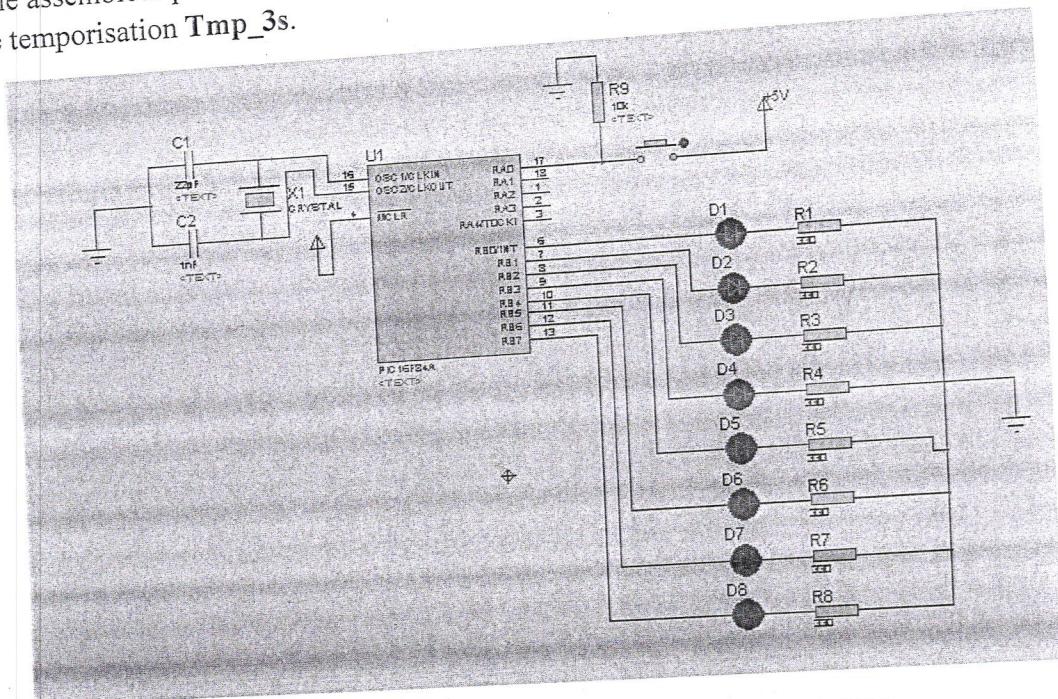


Figure 2 : Carte d'affichage binaire à base du PIC 16F84.

Sous-programme de temporisation :

Sous-programme de temporisation de 3s avec Timer0 (Prédivision par 256)		
Tmp_3s	BSF	STATUS, RP0
	MOVLW	b'10000111'
	MOVWF	OPTION_REG
	MOVLW	d'45
	MOVWF	COMPT
	BCF	STATUS, RP0
Boucle	CLRF	TMR0
	BCF	INTCON, TOIF
Retour	BTFSS	INTCON, TOIF
	GOTO	Retour
	DECFSZ	COMPT
	GOTO	Boucle
	RETURN	