



**ROYAUME DU MAROC**  
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE  
Académie de Casablanca  
DÉLÉGATION DE MOHAMMEDIA  
**Lycée Technique Mohammedia**



Matière :	Science de l'Ingénieur - <b>A.T.C</b> -	Pr.MAHBAB
Section :	Sciences et Technologies Électriques	Systeme n° 2

## *CORRECTION*

### ❖ **Sujet :**

## *SYSTEME D'ENCAISSAGE*

09 pages

### ❖ **Exercices d'application:**

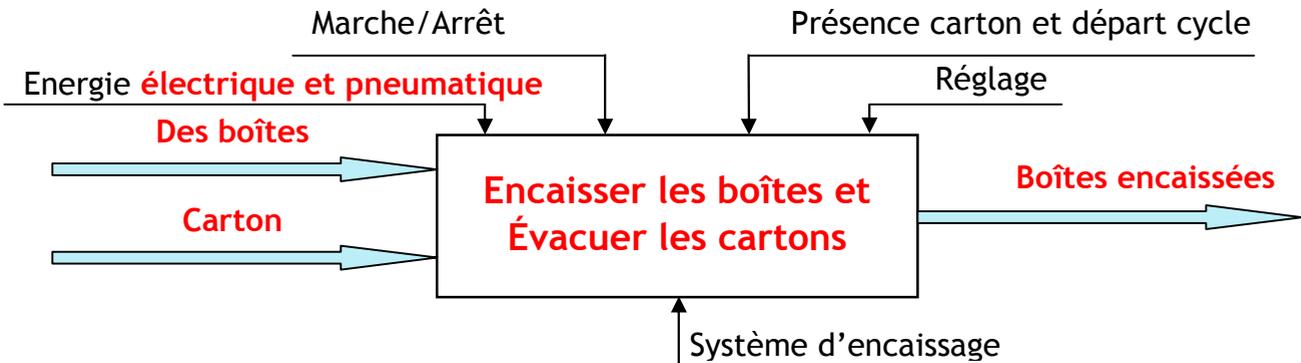
- ◆ Exercice « *Capteurs de températures* »
- ◆ Exercice « *Configuration des PORT A et B* »

04 pages

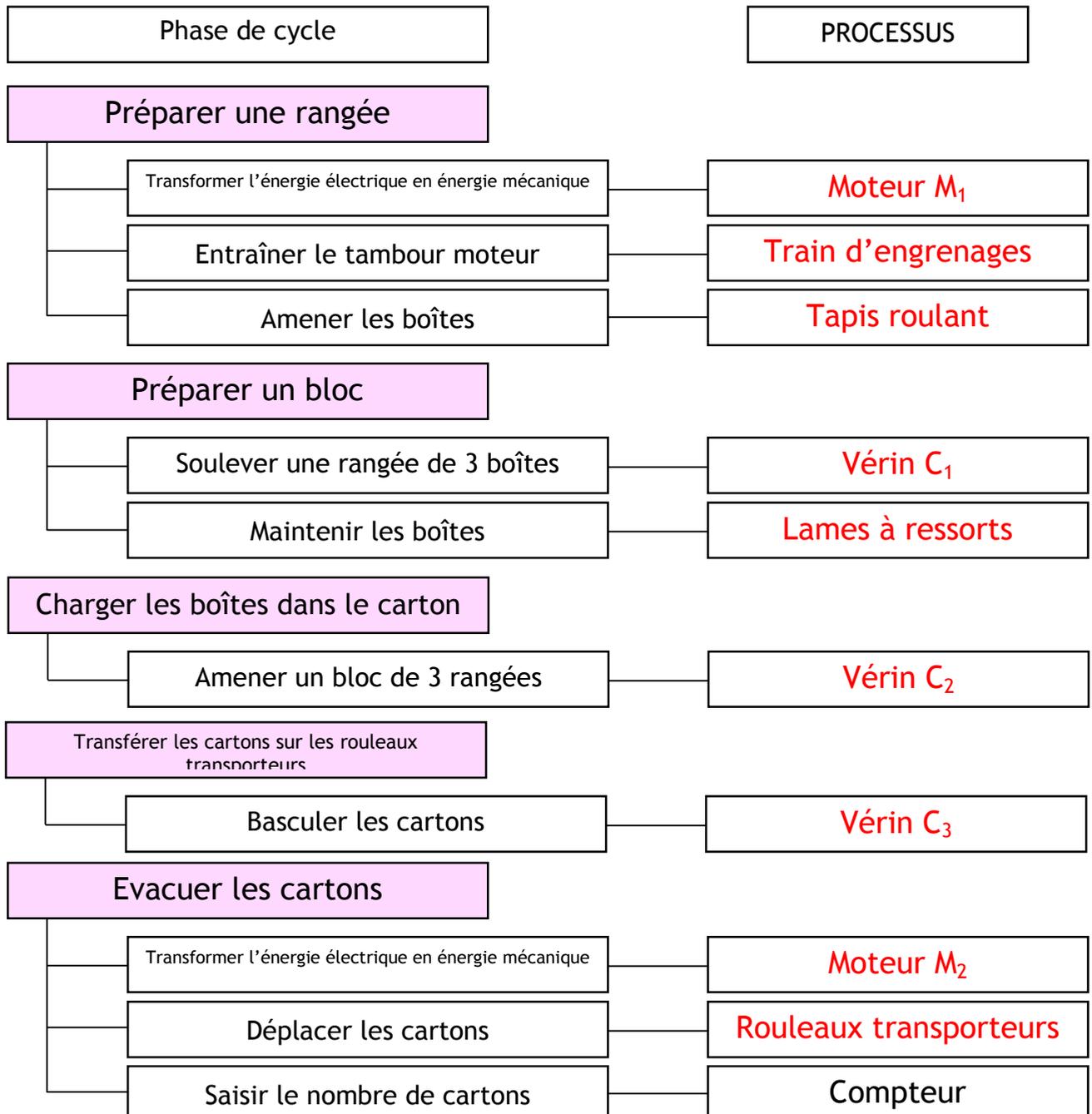
DREP 01

CORRECTION

Actigramme A-0



F.A.S.T du système



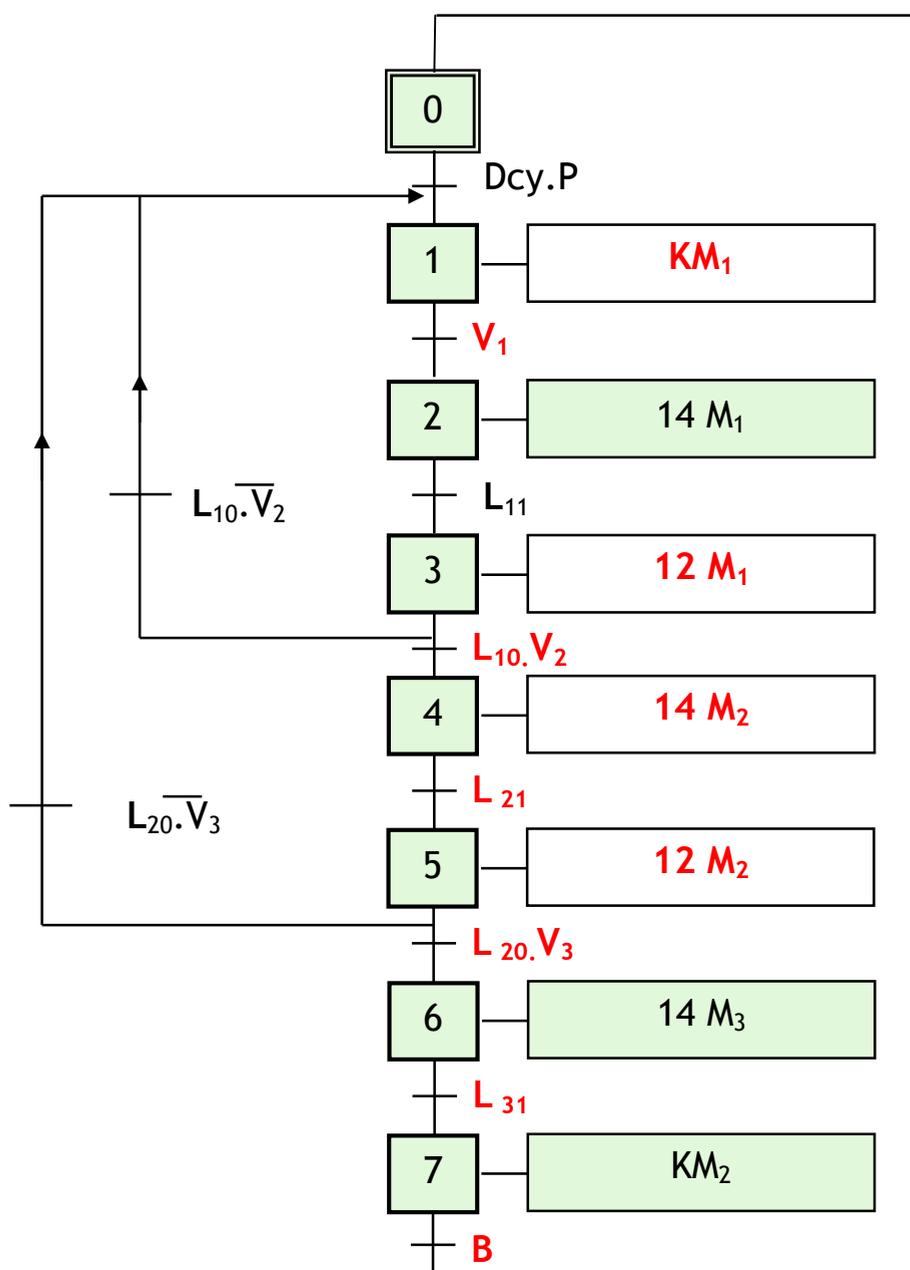


DREP 03

CORRECTION

## GRAFCET du point de vue partie commande

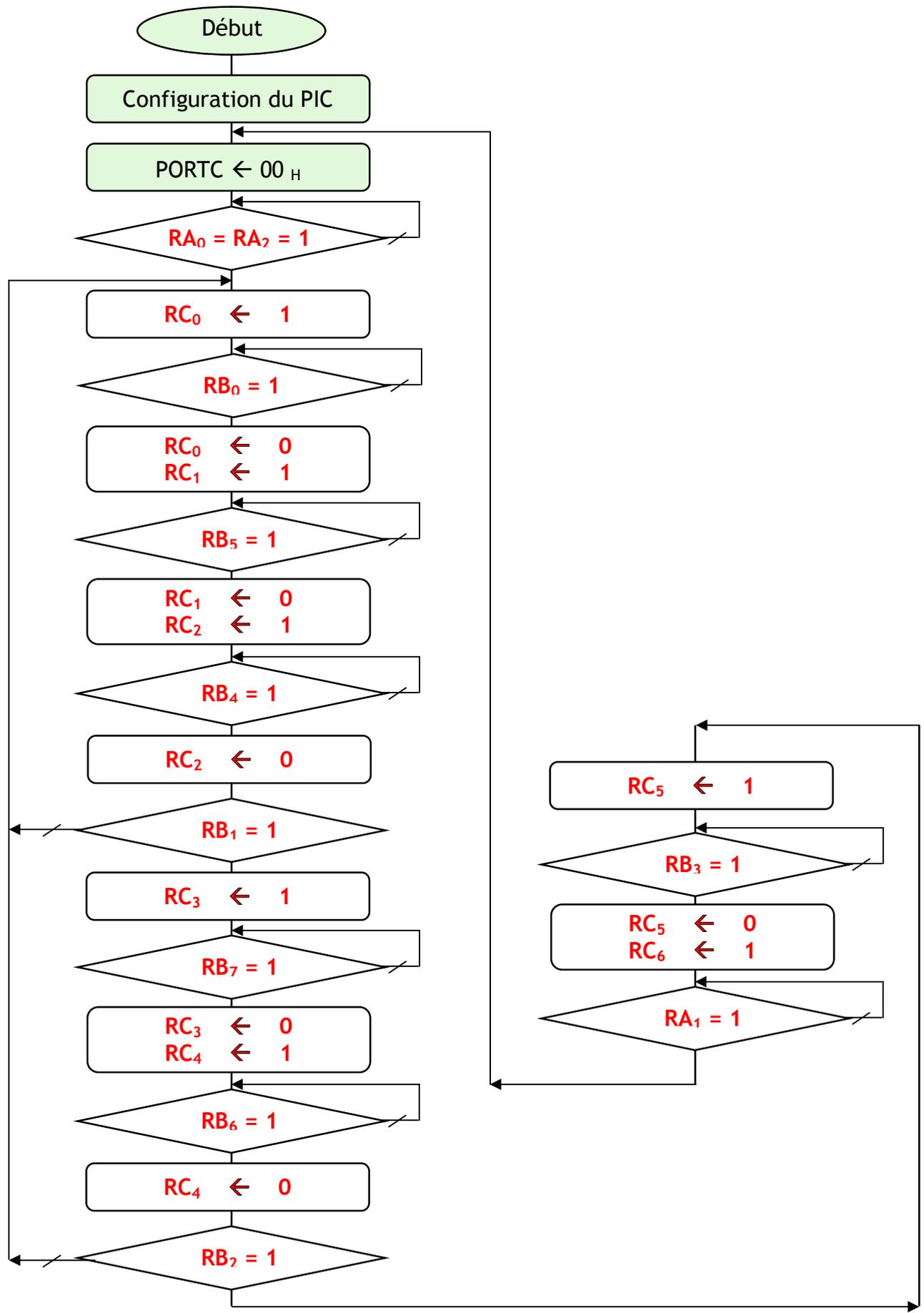
- ❖ Les vérins  $C_1$  et  $C_2$  sont de type double effet à amortissement élastique en fin de course.
- ❖ Le vérin  $C_3$  est de type simple effet amortissement élastique.
- ❖ On donne pour le vérin  $C_i$  (avec  $i = 1, 2$  ou  $3$ )
  - $12 M_i$  : pilotage du retour de  $C_i$
  - $14 M_i$  : pilotage de la sortie de  $C_i$
  - $Li0$  : capteur position tige rentrée de  $C_i$
  - $Li1$  : capteur position tige sortie de  $C_i$



DREP 04

CORRECTION

Organigramme



DREP 05

CORRECTION

## Initialisation

```

Init      BCF      STATUS, 6      ;
          BSF      STATUS, 5      ; accès à la BANK 1
          CLRF     TRISC          ; PORTC en sortie
          MOVLW    0xFF           ;
          MOVWF   TRISB          ; PORTB en entrée
          MOVWF   TRISA          ; PORTA en entrée
          BCF      STATUS, 5      ; accès à la BANK 0

```

## Programme principal

```

DEBUT    CLRF     PORTC          ; état de repos (aucune action)
LAB1     MOVF     PORTB, W        ; Présence barre et Départ cycle
          ANDLW   B'0000101'     ;
          SUBLW  B'0000101'     ;
          BTFSS  STATUS, Z       ;
          GOTO   LAB1           ;
LAB2     BSF      PORTC, 0        ; préparer une rangée
LAB3     BTFSS  PORTB, 0        ; rangée préparée
          GOTO   LAB3           ;
          BCF      PORTC, 0       ;
LAB4     BSF      PORTC, 1        ; sortir la tige du vérin C1
          BTFSS  PORTB, 5        ; tige sortie
          GOTO   LAB4           ;
          BCF      PORTC, 1       ;
LAB5     BSF      PORTC, 2        ; entrer la tige du vérin C1
          BTFSS  PORTB, 4        ; tige entrée
          GOTO   LAB5           ;
          BCF      PORTC, 2       ;
LAB6     BTFSS  PORTB, 1        ; bloc préparé
          GOTO   LAB2           ;
          BSF      PORTC, 3        ; sortir la tige du vérin C2
LAB7     BTFSS  PORTB, 7        ; tige sortie
          GOTO   LAB6           ;
          BCF      PORTC, 3       ;
LAB8     BSF      PORTC, 4        ; entrer la tige du vérin C2
          BTFSS  PORTB, 6        ; tige entrée
          GOTO   LAB7           ;
          BCF      PORTC, 4       ;
LAB9     BTFSS  PORTB, 2        ; carton chargé
          GOTO   LAB2           ;
          BSF      PORTC, 5        ; basculer le carton
LAB8     BTFSS  PORTB, 3        ; carton basculé
          GOTO   LAB8           ;
          BCF      PORTC, 5       ;
LAB9     BSF      PORTC, 6        ; évacuer le carton
          BTFSS  PORTA, 1        ; carton évacué
          GOTO   LAB9           ;
          GOTO   DEBUT          ;
          END                   ; fin du fichier

```

DREP 06

CORRECTION

## Acquisition et amplification de température

1.1. Donner le nom du montage de l'amplificateur opérationnel.

**C'est un amplificateur de différence (Amplificateur soustracteur)**

1.2. Donner l'expression de V en fonction de la température en °K.

$$V = s \cdot T \quad V = 10 \cdot T \quad (\text{mv})$$

1.3. Sachant que l'AOP est supposé idéal, on se propose de calculer la tension de sortie VS en fonction des entrées V et Vref.

$$V^+ = \frac{V \times R_1}{R_1 + R_2} \quad V^- = \frac{V_{\text{ref}} \times R_2 + V_s \times R_1}{R_1 + R_2} \quad \text{on a } V^- = V^+$$

$$V_s = \frac{R_2}{R_1} \cdot (V - V_{\text{ref}})$$

1.4. En déduire l'expression de Vs en fonction de T (température en °k).

$$V_s = \frac{R_2}{R_1} \cdot (10 \cdot T - V_{\text{ref}}) \quad (\text{mv})$$

1.5. Sachant que Vref = 2.73 V donner alors l'expression de Vs en fonction de t (température en °c).

$$V_s = 10 \cdot \frac{R_2}{R_1} \cdot t \quad (\text{mv})$$

1.6. Calculer R2 pour avoir une sensibilité de 50mV/°c.

$$s = \frac{dV_s(t)}{dt} = 10 \cdot \frac{R_2}{R_1} \rightarrow R_2 = \frac{s \cdot R_1}{10} \rightarrow R_2 = 5 \text{ K}\Omega$$

1.7. Quel est alors le rôle du montage.

**C'est convertisseur °K en °c.**

1.8. Donner l'expression de Vref en fonction de R3, R4 et Vcc sachant que le courant dans la résistance R1 est très inférieur au courant dans la résistance R4.

$$V_{\text{ref}} = V_{\text{cc}} \cdot \frac{R_4}{R_4 + R_3}$$

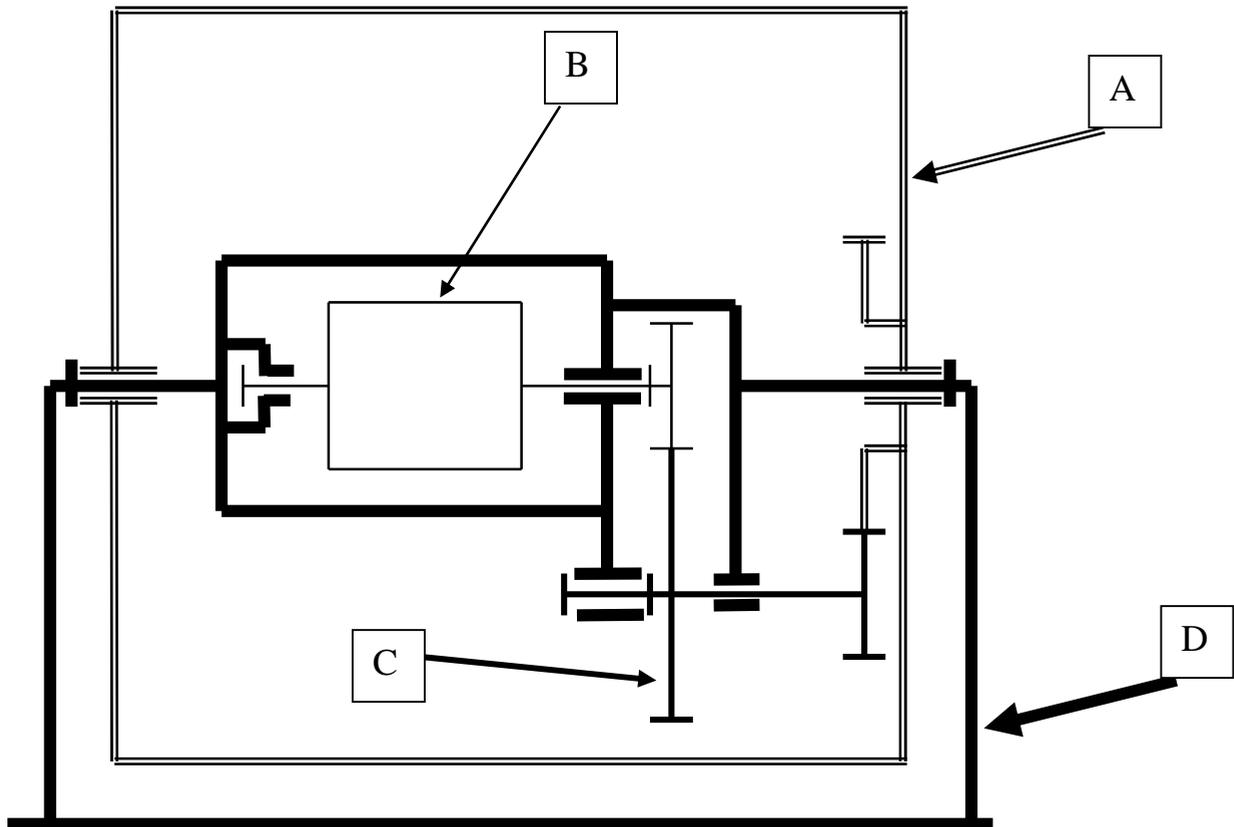
1.9. Calculer alors R4 pour Vcc = 12 V et R3 = 4.7 kΩ

$$R_4 = \frac{V_{\text{ref}} \cdot R_3}{V_{\text{cc}} - V_{\text{ref}}} = \frac{2.73 \times 4.7}{12 - 2.73} = 1.38 \text{ K}\Omega$$

DREP 07

CORRECTION

## Schéma cinématique



## Tableau à compléter

Groupe	Repère des éléments cinématiquement liés
A	B.E13 - 18 - 19 - 20 - 21 - 23-24 - 34 - 22
B	1 - 3 - 17 - B.I2
C	27 - 26 - 25 - 31 - 29 - B.I30 -33 - 28 - 35
D	14 - 15 - 12 - 11 - 9 - 8 - 32-7 - 6 - 5 - B.E2 - 10 -16 -B.I13 - B.E30

**NB :** BE : bague extérieure BI : bague intérieure

DREP 08

CORRECTION

## Calcul de prédétermination

1. Calculer le rapport de réduction (r) entre l'arbre moteur et le tambour (20).

$$r = \frac{N_{20}}{N_m} = \frac{Z_1 \times Z_{27}}{Z_{28} \times Z_{24}} = \frac{17 \times 20}{125 \times 55} = 0,0494$$

2. Calculer la vitesse de rotation du tambour (20).

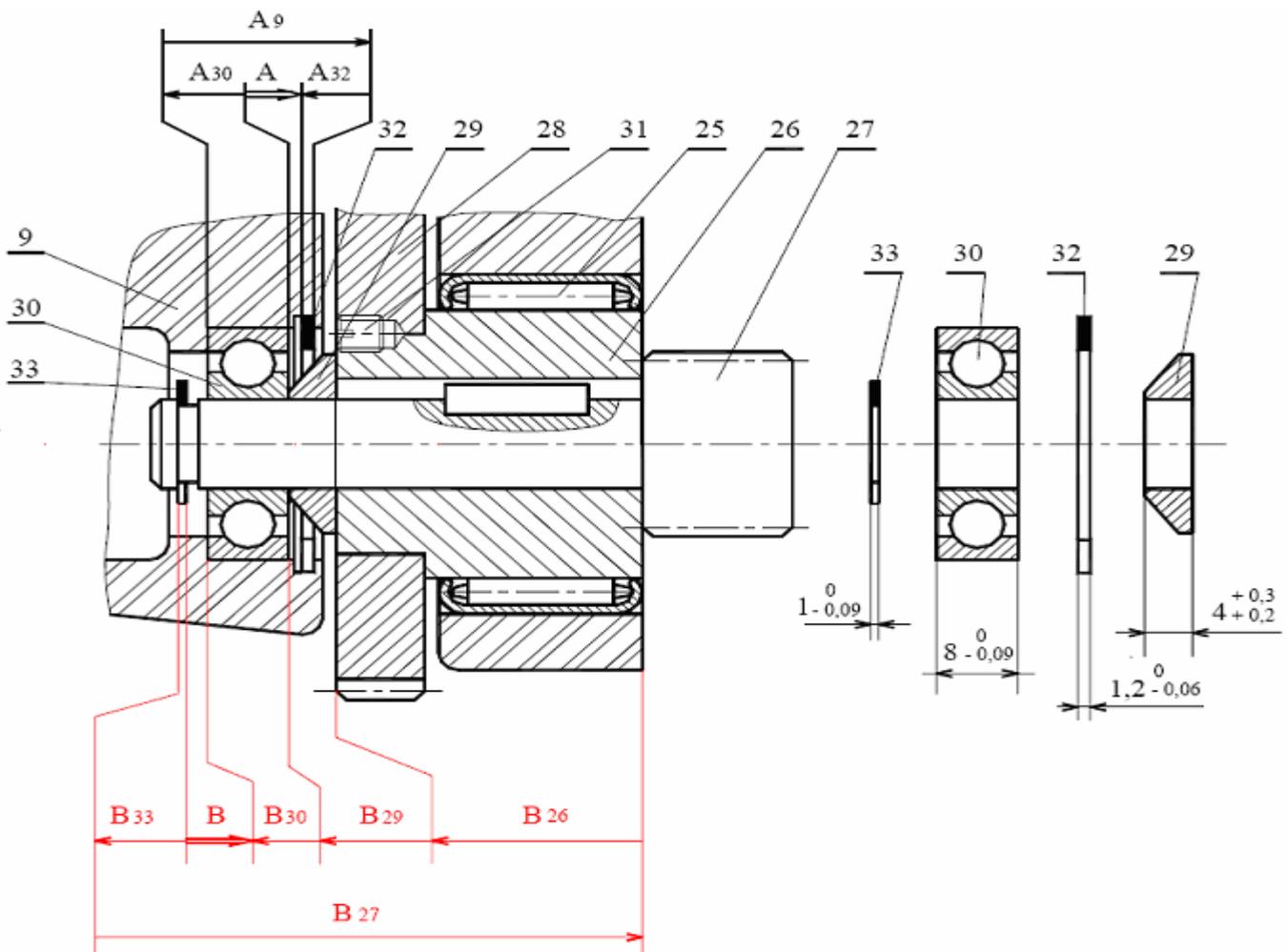
$$N_{20} = r \times N_m = 0,0494 \times 1500 = 74,1 \text{ tr/mn}$$

3. Calculer la vitesse de translation des boîtes transférées par le tapis roulant.

$$V = \alpha' \cdot R = 2 \cdot \Pi \cdot N_{20} \cdot R = \frac{2 \times 3,14 \times 74,1}{60} \times \frac{220}{2} \cdot 10^{-3} = 0,853 \text{ m/s}$$

## Cotation fonctionnelle

1. Tracer la chaîne de cotes relative à la condition B



2. Calculer la valeur de la cote A9 sachant que :  $0,2 \leq A \leq 0,5$

$$A = A_9 - A_{30} - A_{32}$$

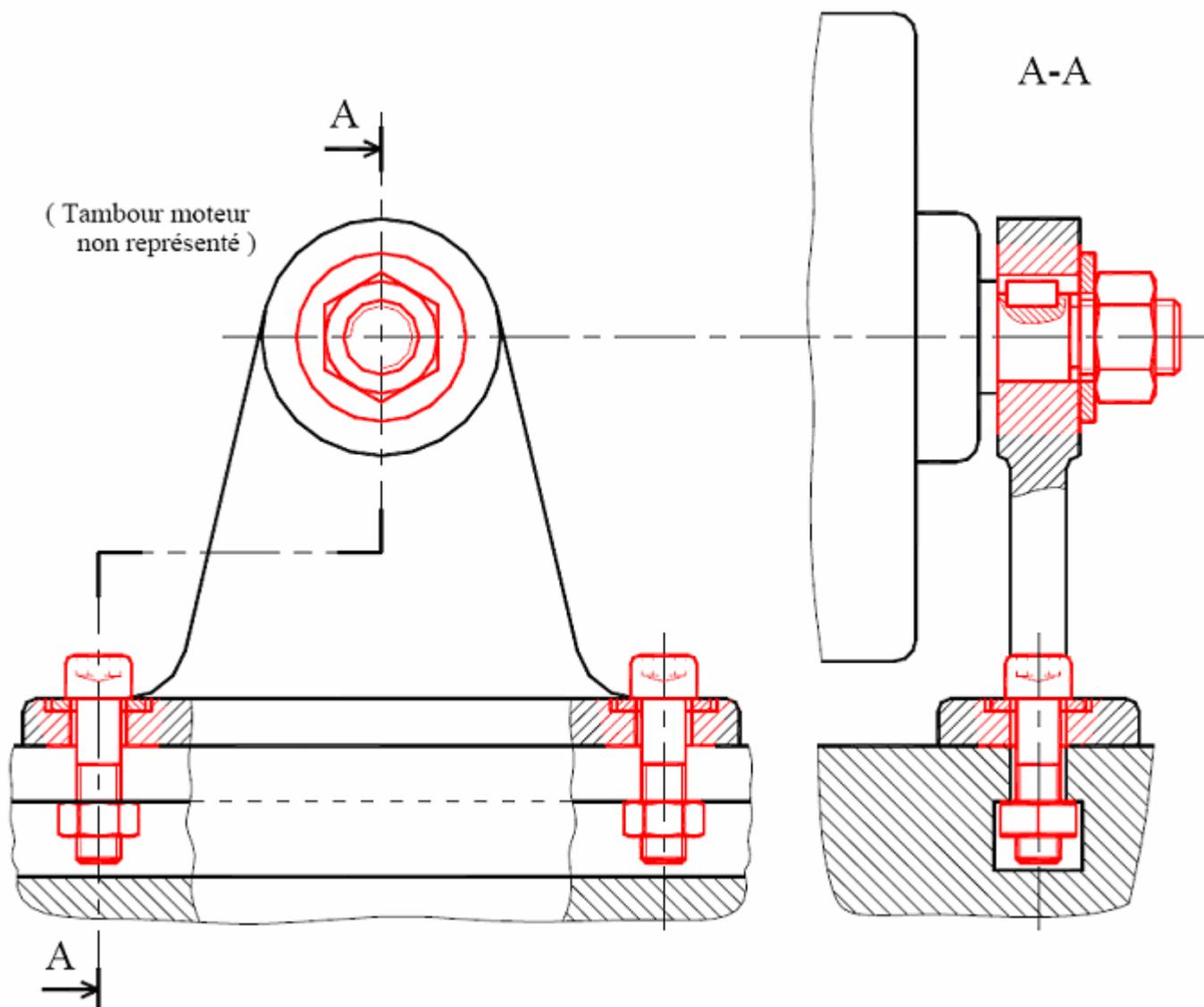
$$A_{\text{maxi}} = A_{9\text{maxi}} - A_{30\text{mini}} - A_{32\text{mini}}$$

$$A_{\text{mini}} = A_{9\text{mini}} - A_{30\text{maxi}} - A_{32\text{maxi}}$$

DREP 09

CORRECTION

## Etude de conception



# Capteurs de température

## 1- Les résistances détectrices de température R.T.D :

### 1.2- Exemple:

- Donner l'expression de R -résistance de la PT100- en fonction de t -température en °c-.

$$R = R_0 + a.t = 100 + 0,385.t$$

- Quelle est la valeur d'une Pt100 à 100°C ?

$$R = R_0 + a.T = 100 + 0,385. 100 = 138,5\Omega.$$

- Calculer la sensibilité de la PT100 à 100°C ?

$$\text{La sensibilité } s = 0,385 \Omega / ^\circ\text{C}$$

### 1.3- Exemple d'application :

On a  $R_{PT100} = 100 + 0,385.t$  et  $U = I_0. R_{PT100}$

Donc  $U = 100 + 0,385.t$  (mV)

On suppose que l'amplificateur est parfait ; donc les courants  $i^+$  et  $i^-$  sont nuls.

Puisqu' on a une réaction négative alors  $V^+ = V^-$

$V^+ = U$  et  $V^- = V_s.R_1 / (R_1 + R_2)$  donc

$$U = V_s.R_1 / (R_1 + R_2)$$

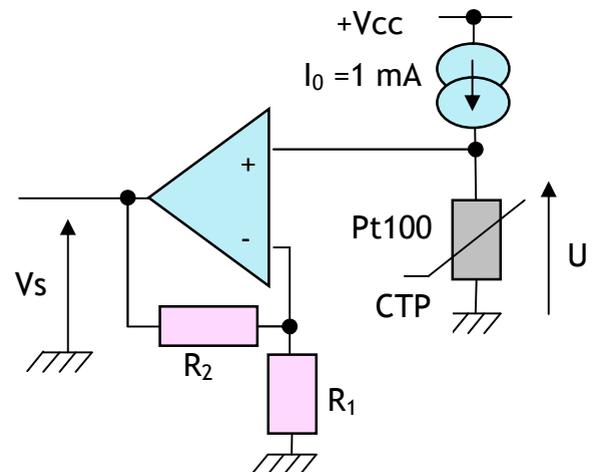
$$V_s = U. (R_1 + R_2) / R_1$$

$$V_s = (100 + 0,385.t). (R_1 + R_2) / R_1$$

Avec t en °C et  $V_s$  en mV

Sensibilité du montage :  $s = dV_s / dT$

$$s = 0,385. (R_1 + R_2) / R_1$$



## 2- Circuit intégré spécialisé LM 135 :

### 2.2.1. Mesure de température :

On a  $V = 10 T$  (mV)

On suppose que l'amplificateur est parfait ; donc les courants  $i^+$  et  $i^-$  sont nuls.

Puisqu' on a une réaction négative alors  $V^+ = V^-$

$V^- = V_s.R_1 / (R_1 + R_2)$  et  $V^+ = V$

$$\text{Donc } V = V_s.R_1 / (R_1 + R_2)$$

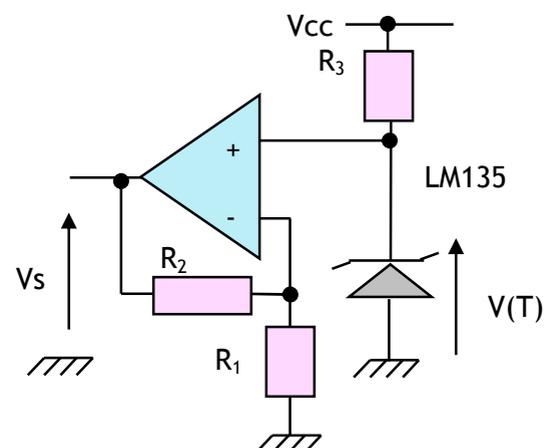
$$V_s = V. (R_1 + R_2) / R_1$$

$$V_s = 10.T. (R_1 + R_2) / R_1$$

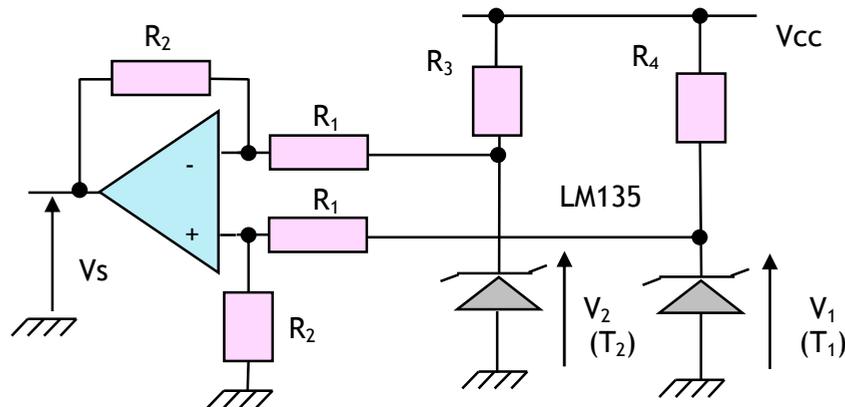
Avec T en °K et  $V_s$  en mV

Sensibilité du montage :  $s = dV_s / dT$

$$s = 10. (R_1 + R_2) / R_1$$



### 2.2.2. Mesure d'une différence de température :



On a  $V_1 = 10 T_1$  (mV) et  $V_2 = 10 T_2$  (mV)

On suppose que l'amplificateur est parfait ; donc les courants  $i^+$  et  $i^-$  sont nuls.

Puisqu' on a une réaction négative alors  $V^+ = V^-$

$V^+ = V_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$  et  $V^- = (V_s \cdot R_1 + V_2 \cdot R_2) / (R_1 + R_2)$  donc

$V_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2) = (V_s \cdot R_1 + V_2 \cdot R_2) / (R_1 + R_2)$

$V_1 \cdot R_2 = V_s \cdot R_1 + V_2 \cdot R_2 \rightarrow V_s \cdot R_1 = V_1 \cdot R_2 - V_2 \cdot R_2$

$V_s = R_2 / R_1 \cdot (V_1 - V_2) \rightarrow V_s = 10 \cdot R_2 / R_1 \cdot (T_1 - T_2)$

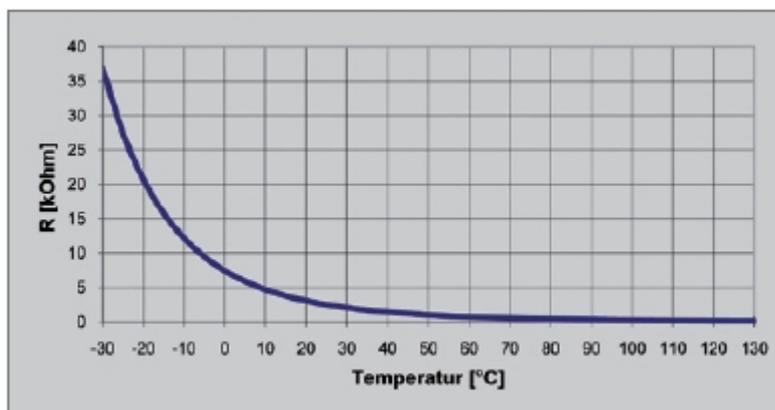
Avec T en °K et Vs en mV

Sensibilité du montage :  $s = dV_s / d(T_1 - T_2) \rightarrow s = 10 \cdot R_2 / R_1$

### 3- C.T.N :

#### 3.5- Caractéristique de $R = f(T)$ :

Déterminer à partir de la caractéristique  $R = f(T)$  d'une CTN  $2.5K\Omega$ , la constante B en kelvin.



Courbe caractéristique d'une CTN 2.5 kΩ

$R_0 = 2.5 K\Omega$ ,  $T_0 = 298 \text{ }^\circ K$

$R = 0.1 K\Omega$ ,  $T = 423 \text{ }^\circ K$

$R = R_0 \exp. B (1/T - 1/T_0)$

$B (1/T - 1/T_0) = \ln R/R_0$

$B = \ln (R/R_0) / (1/T - 1/T_0)$

$B = 3720 \text{ }^\circ K$

## Les Ports A et B

### 7- Exemple Application :

#### 7.1- Exemple 1 :

Configurer le PORTB en entrée,  
Lire le contenu du PORTB.  
Mettre le résultat dans la case mémoire d'adresse 0C<sub>H</sub>.

```
BSF      STATUS, 5 ; accès à la Bank1
MOVLW   0xFF      ;
MOVWF   TRISB     ; PORTB en entrée
BCF     STATUS, 5 ; accès à la Bank0
MOV     PORTB, W  ; W ← PORTB
MOVWF   0x0C     ; (0CH) ← W
```

Bit n°	7	6	5	4	3	2	1	0
PORTB	E	E	E	E	E	E	E	E
TRISB	1	1	1	1	1	1	1	1
Hex	F				F			

#### 7.2- Exemple 2 :

Configurer le PORTB en sortie.  
Initialiser le PORTB à FF<sub>H</sub>.

```
BSF      STATUS, 5 ; accès à la Bank1
MOVLW   0x00      ;
MOVWF   TRISB     ; PORTB en sortie
BCF     STATUS, 5 ; accès à la Bank0
MOVLW   0xFF      ; W ← FFH
MOVWF   PORTB     ; PORTB ← W
```

Bit n°	7	6	5	4	3	2	1	0
PORTB	S	S	S	S	S	S	S	S
TRISB	0	0	0	0	0	0	0	0
Hex	0				0			

#### 7.3- Exemple 3 :

Configurer les broches RB<sub>1</sub>, RB<sub>3</sub>, RB<sub>5</sub>, RB<sub>7</sub> du PORTB en entrée et les broches RB<sub>0</sub>, RB<sub>2</sub>, RB<sub>4</sub>, RB<sub>6</sub> du PORTB en sortie.

```
BSF      STATUS, 5 ; accès à la Bank1
MOVLW   0xAA      ;
MOVWF   TRISB     ; PORTB en sortie
BCF     STATUS, 5 ; accès à la Bank0
```

Bit n°	7	6	5	4	3	2	1	0
PORTB	E	S	E	S	E	S	E	S
TRISB	1	0	1	0	1	0	1	0
Hex	A				A			

#### 7.4- Exemple 4 :

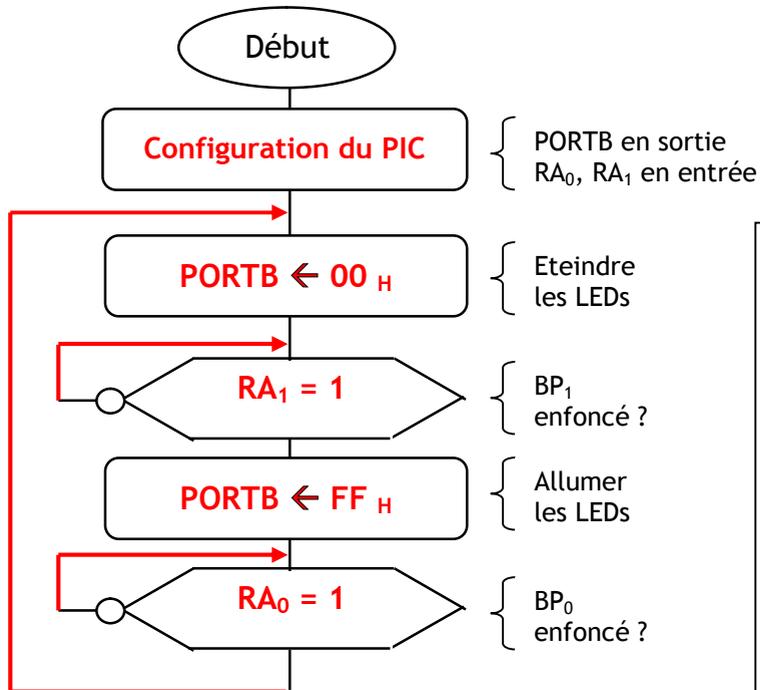
Configurer les broches RA<sub>2</sub>, RA<sub>3</sub>, RA<sub>4</sub> du PORTA en entrée et les broches RA<sub>0</sub>, RA<sub>1</sub> du PORTA en sortie.

```
BSF      STATUS, 5 ; accès à la Bank1
MOVLW   0x1C      ;
MOVWF   TRISA     ;
BCF     STATUS, 5 ; accès à la Bank0
```

Bit n°	7	6	5	4	3	2	1	0
PORTA	x	x	x	E	E	E	S	S
TRISA	x	x	x	1	1	1	0	0
Hex	1				C			

## 7.5- Exemple 5 :

## 7.5.1. Organigramme :



## 7.5.2. Programme :

```

BSF      STATUS, 5      ;
MOVLW   0x00           ;
MOVWF   TRISB          ;
MOVLW   0x03           ;
MOVWF   TRISA          ;
BCF     STATUS, 5      ;
Loop1   CLRF   PORTB    ;
Loop2   BTFSS  PORTA, 1 ;
        GOTO   Loop2    ;
        MOVLW  0xFF     ;
        MOVWF  PORTB    ;
Loop3   BTFSS  PORTA, 0 ;
        GOTO   Loop3    ;
        GOTO   Loop1    ;
  
```