

## Chapitre 23

# ELECTROTHERMIE

1	Automate TSX Micro : Entrées analogiques.....	2
1.1	Rappels.....	2
1.2	Les capteurs analogiques.....	2
1.3	Chaine d'acquisition de données.....	3
1.4	Fonction du module d'entrée analogique.....	3
	Caractéristique générales des entrées analogiques.....	4
2	Automate TSX Micro : Sorties analogiques.....	10
2.1	Rappels.....	10
2.2	Variation de vitesse de moteur asynchrone.....	10
2.3	Variation de vitesse de moteur à courant continu.....	10
2.4	Fonction d'une sortie analogique.....	11
2.5	Caractéristique générales des sorties analogiques.....	12
	Travail personnel.....	21
	Autocorrection.....	24

# 1 Automate TSX Micro : Entrées analogiques

## 1.1 Rappels

Les capteurs inductifs, capacitifs, optiques délivrent des informations du type logique (0 ou 1) à destination de l'automate. Ces informations permettent d'informer l'automate si l'objet à détecter est présent ou absent.

Avec ce type de capteur l'entrée de l'automate qui doit être utilisée est du type: **TOR** ( Tout Ou Rien 0 ou 1)

## 1.2 Les capteurs analogiques

Une information analogique peut être de plusieurs natures:

- Signal variant de façon continu entre de -10V à +10V
- Signal variant de façon continu de 0 à 10v
- Signal variant de façon continu de 4mA/20mA (Moins sensible aux parasites)
- Signal variant de façon continu de 0 à 20mA

Ce type d'information est délivrée par des familles de capteurs particuliers:

### 1.2.1 Capteurs de température :

- Sonde PT100 (sonde platine 100Ω à 0°C) La valeur de la résistance de la sonde varie proportionnellement à la température que l'on veut mesurer.
- Thermocouple délivre une tension proportionnelle à la valeur de la température.
- Capteur de température à circuit intégré.

### 1.2.2 Capteur de pression: (pressostat)

C'est la déformation d'une membrane qui permet de délivrer une information (tension ou courant) proportionnelle à la pression.

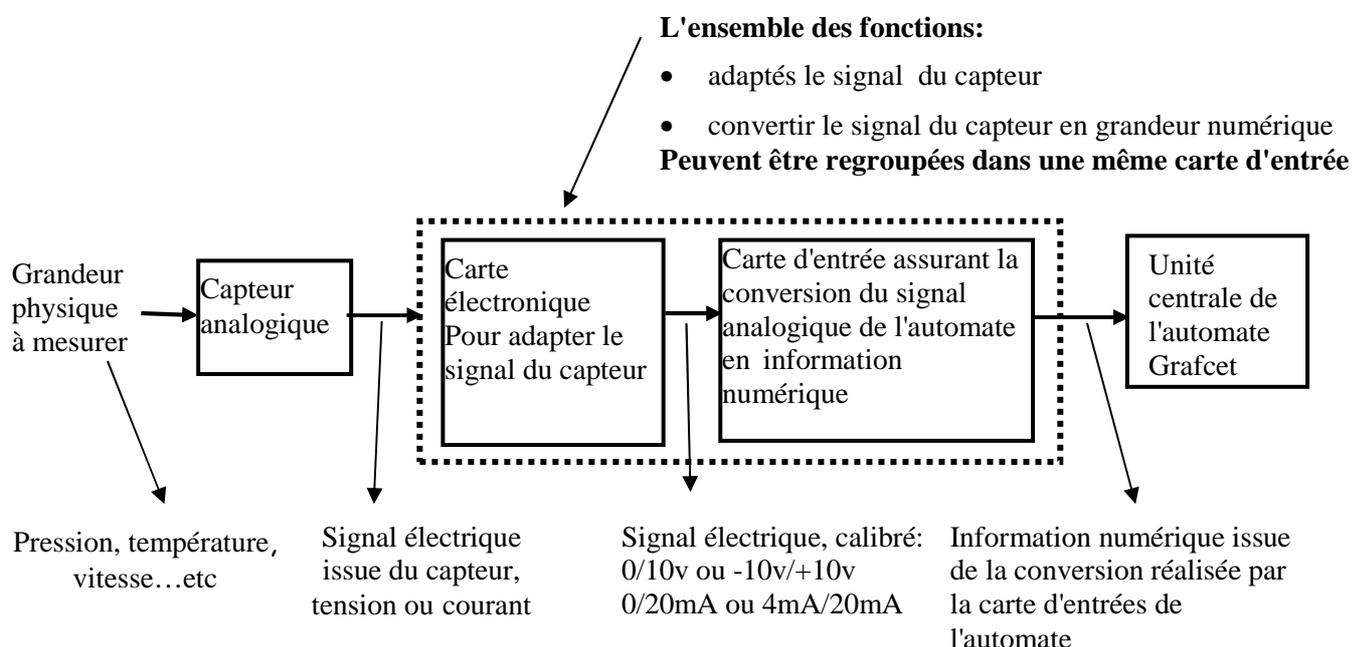
### 1.2.3 Capteur de vitesse:

- Dynamo-tachymétrique qui délivre une tension proportionnelle à la vitesse de rotation d'un moteur.
- Capteur de débit (débitmètre). C'est une roue à pales qui délivre un signal (tension ou courant) proportionnel au débit.

**Les informations (tension ou courant) délivrées par ces capteurs analogiques ne peuvent pas être envoyées directement, dans l'automate car l'automate en interne (microprocesseur) ne traite que des informations du type logique ou numériques.**

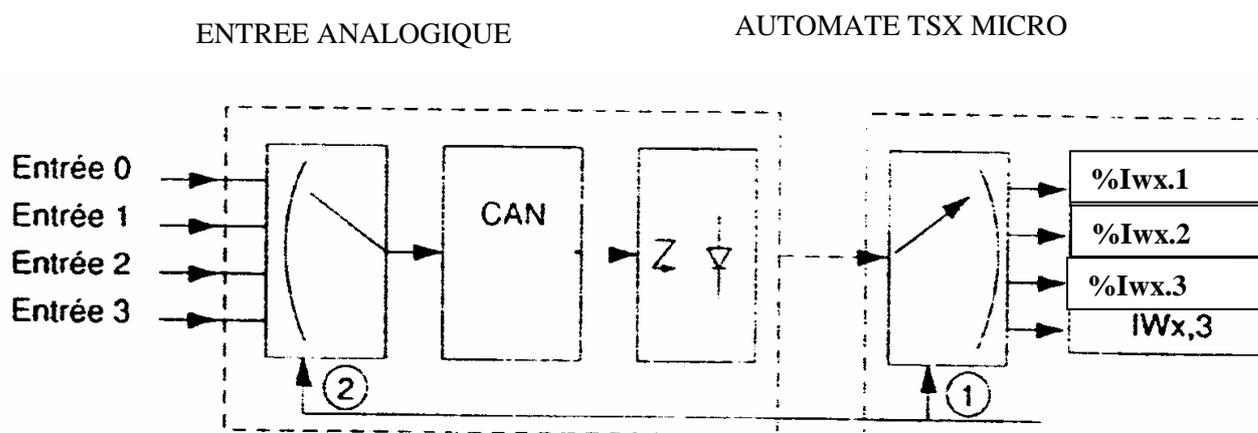
**Les informations issues de capteurs analogiques ne sont pas directement utilisables par l'automate.**

### 1.3 Chaîne d'acquisition de données



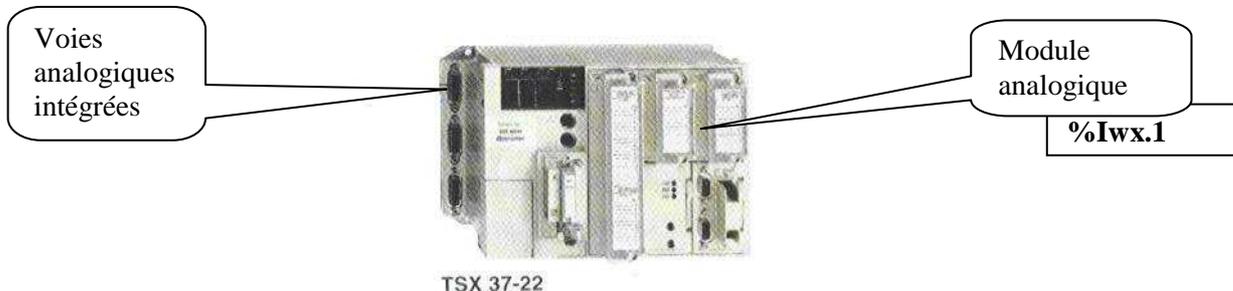
### 1.4 Fonction du module d'entrée analogique

- Afin de permettre la compatibilité entre les informations analogiques (capteurs) et l'automate nous devons rajouter au module de base (automate), une carte d'entrées spécifiques appelées, carte d'entrées analogiques.
- C'est une carte d'entrées particulières le CAN (le convertisseur analogique / numérique) qui permet de transformer une grandeur analogique variable (courant ou tension) présente sur ces bornes en une valeur numérique exploitable par l'automate.

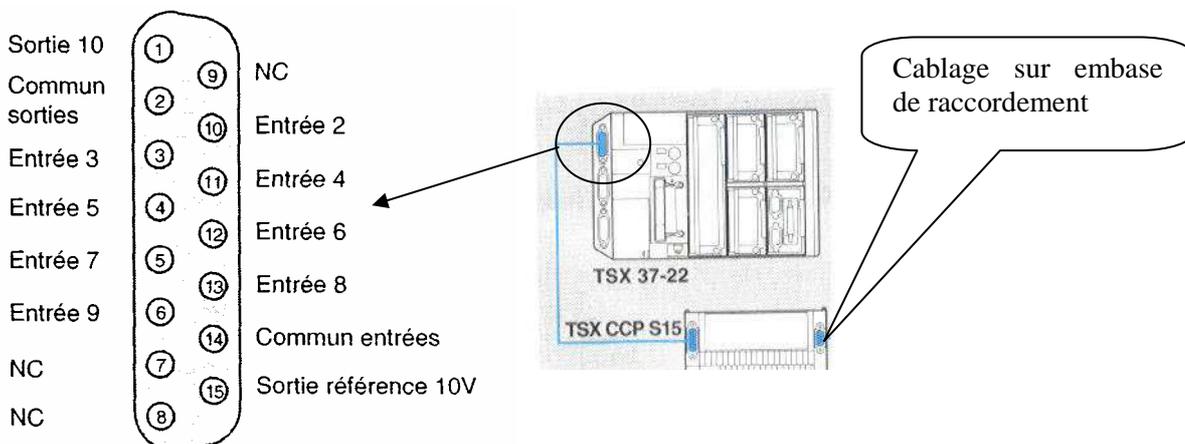


## 1.5 Caractéristique générales des entrées analogiques

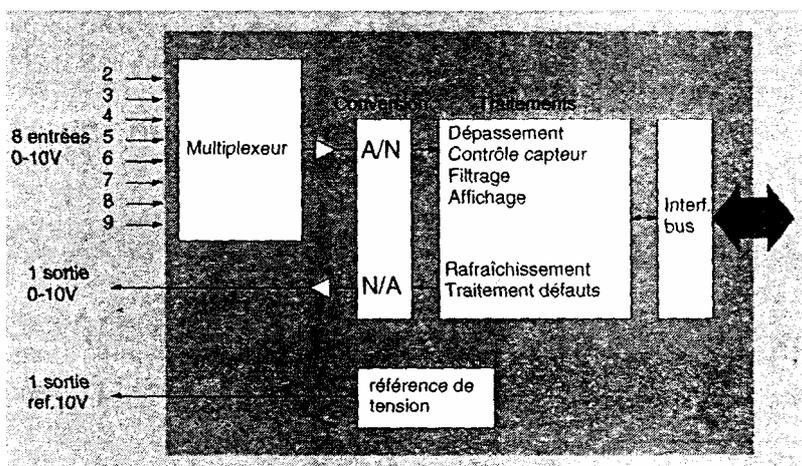
Dans la gamme des TSX 3722 par exemple il existe deux possibilités d'utilisation de entrées analogiques



### 1.5.1 Voies analogiques intégrées

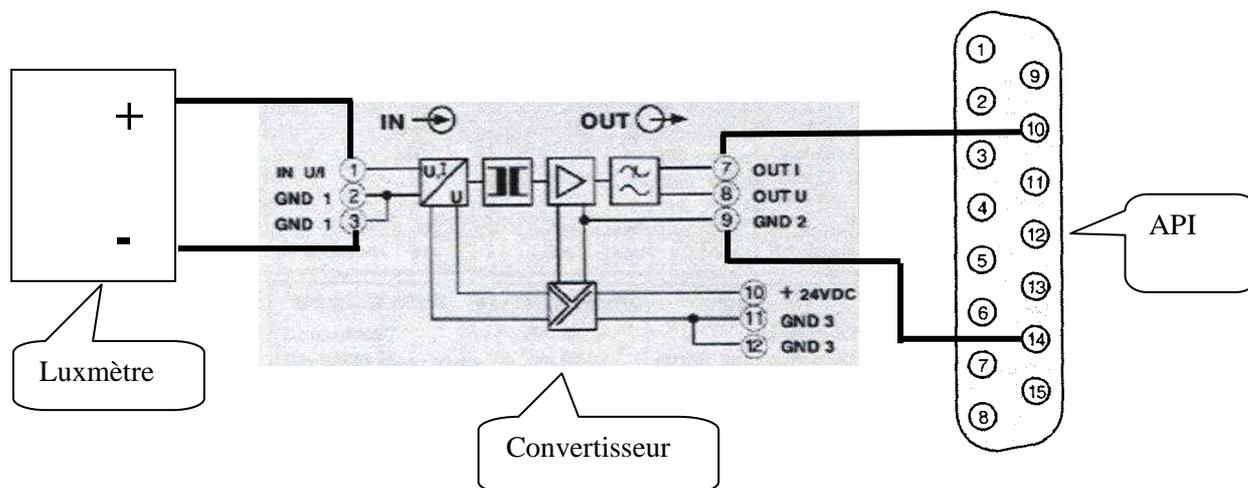


Les automates TSX3722 intègrent de base une interface analogique haut niveau qui comprend 8 voies d'entrées 0-10V



Comme ces entrées font partie de l'unité centrale (en fait le module 0) elles sont repérées : %IW0.2 à %IW0.9

### Exemple de branchement du luxmètre analogique sur l'entrée 2 (%IW0.2) d'un API TSX3722



### 1.5.2 Modules analogiques

Par exemple le module TSX AEZ 414:

Alim sonde +	1	2	Alim sonde -
Reprise de blindage	3	4	Entrée - voie 0
Entrée + voie 0	5	6	Reprise de blindage
Entrée + voie 1	7	8	Entrée - voie 1
Reprise de blindage	9	10	Entrée - voie 2
Entrée + voie 2	11	12	Reprise de blindage
Entrée + voie 3	13	14	Entrée - voie 3
Reprise de blindage	15		

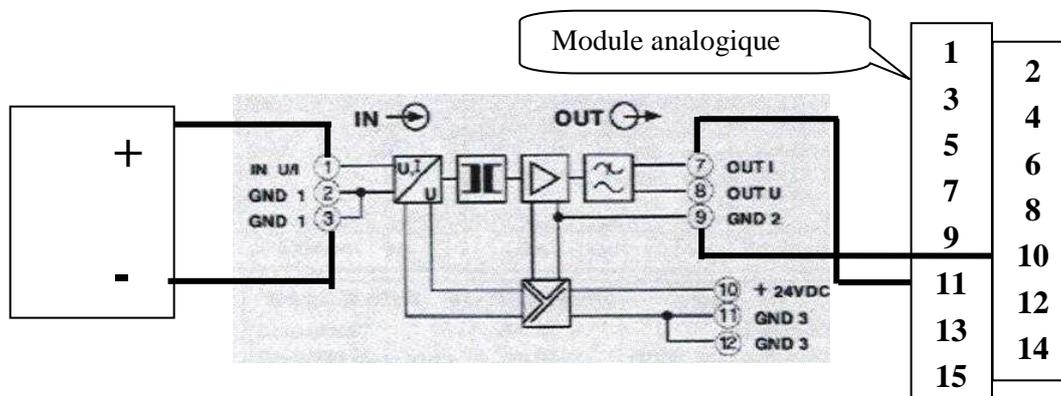
Toutes les entrées de ce module sont configurables en fonction du capteur utilisé et du type de signal transmis par le capteur (0/10v ou 4mA/20mA).

Elles sont au nombre de 4 et sont repérées (par exemple si on a le module dans l'emplacement 3 comme sur le schéma page précédente) **%IW3.0 à %IW3.3**

Il regroupe l'ensemble des fonctions:

- Adapté le signal du capteur
- Convertir le signal du capteur en grandeur numérique

**Exemple de branchement du luxmètre analogique sur le module analogique entrée 2 en position 3 (%IW3.2) sur un API TSX3722**

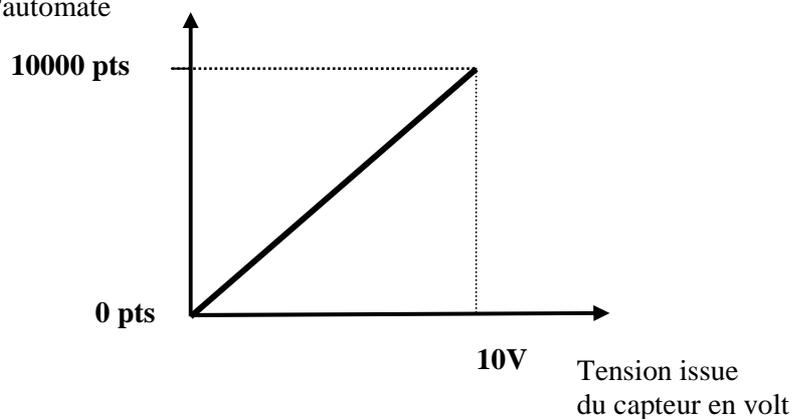


### 1.5.3 Courbe caractéristique :

Elle permet de faire la relation entre les valeurs de courant ou de tension ( valeur analogique) reçues sur l'entrée et les valeurs numériques s'inscrivant dans l'automate. ( et Inversement )

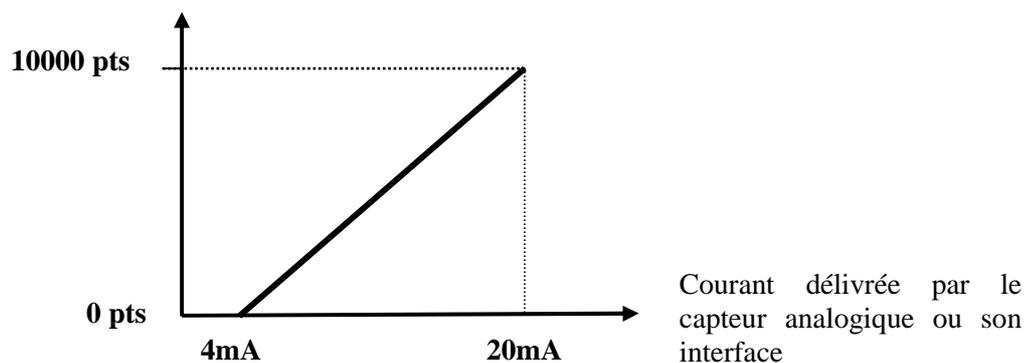
- **Caractéristiques d'une entrée configurée en tension 0/10v:**

Valeur numérique équivalente  
qui sera traitée par l'automate



- **Caractéristiques d'une entrées configurées en courant 4mA/20mA:**

Valeur numérique équivalente  
qui sera traitée par l'automate



### 1.5.4 Mise en œuvre et exploitation dans un Grafcet

- **Raccordement:**

- Raccorder les sorties du capteur sur l'automate comme un capteur TOR
- Attention il y a des polarités à respecter sur les entrées (I+,I-)

- **Configuration** ( si module analogique)

- Déclarer la carte d'entrée (en fonction de la position physique de la carte).
- Configurer l'entrée utilisée en fonction du capteur.

- **La programmation:**

Les valeurs issues des entrées analogiques manipulées par l'automate sont du type numérique.

**Bit %M0 à %M255** peut prendre uniquement les valeurs logiques 0 ou 1

**Mot %MW0 à %MW250** peut prendre une valeur numérique 250, 1000, 300

L'adresse du capteur sur l'entrée analogique sera repérée par : **%IW0,2**

- %IW entrée numérique
- 0 entrées analogiques intégrées.
- 2 le capteur est raccordé à l'entrée 2 de la carte

Les informations issues du capteur raccordé sur la voie (entrée) 2 seront traitées dans le Grafcet par des blocs fonctions:

→ **COMPARAISON** : dans le module CHART et POST

→ **OPERATION** : dans le module POST

**Exemple 1:** Une tension de 7V issue d'un capteur de pression, est envoyée sur les bornes de l'entrée n°2 de la carte TSX AEZ 414 cette carte est placée dans la bac N°4 de la base, la valeur numérique **7000** s'inscrira dans l'adresse **%IW4.2** de cette entrée.

**Exemple 2:** L'entrée analogique intégrée n°1

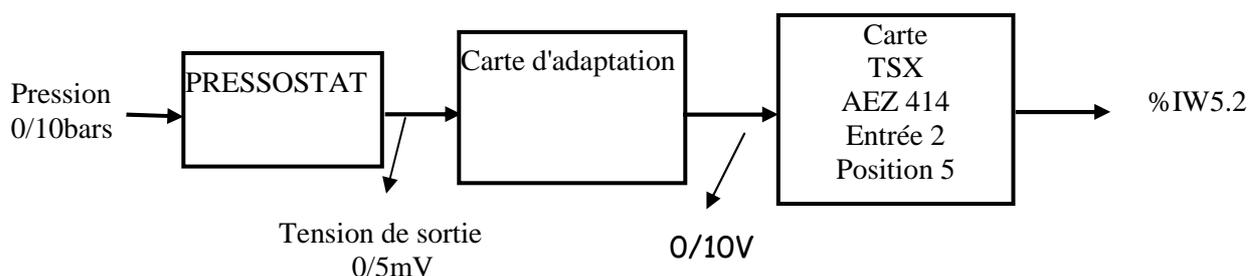
Lorsque le mot **%IW0,1** augmente de 1 la valeur de la **TENSION** envoyée sur l'entrée analogique intégrée n°1 augmentera de **0.001V**

Cette valeur est appelée résolution de l'entrée analogique (exprimée en mV / point ou  $\mu\text{A}$  / point )

Si il augmente de 1000pts l'entrée augmente de 1V.

### 1.5.5 Application:

L'information de pression est fournie par un capteur analogique S1 délivrant un signal 0/5mV



- Déterminer le coefficient de la carte d'adaptation qui permet d'amplifier l'information issue du capteur en 0/10v.

$$10V / 0,5V = 2000$$

- Déterminer sur quelle entrée est raccordé le capteur de pression et la position de la carte d'entrée analogique sur la base de l'automate.

#### Entrée analogique 2 module emplacement 5

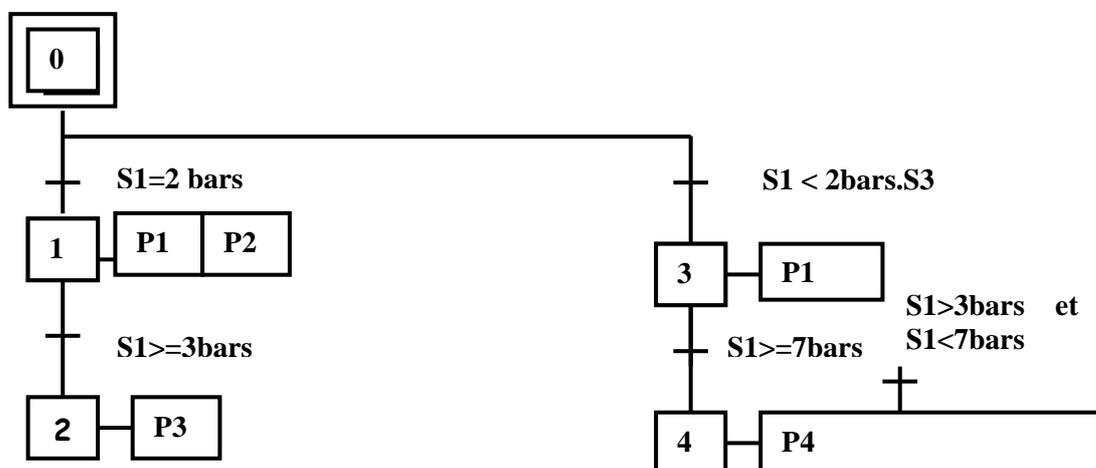
- Déterminer le coefficient de conversion de la carte TSX AEZ 414.

1000

- Compléter le tableau suivant:

Pression mesurée en bars	Tension en sortie du pressostat	Valeur en volt en entrée de la carte TSX AEZ 414	Valeur numérique %IW5.2
0	0	0	0
3	0,0015	3	3000
7	0,035	7	7000
2	0,001	2	2000
10	0,005	10	10000

- Traduire le grafcet suivant en langage automate TSX MICRO



**Affectation des entrées/sorties**

S1 : %IW5.2    S3 : %I1.0

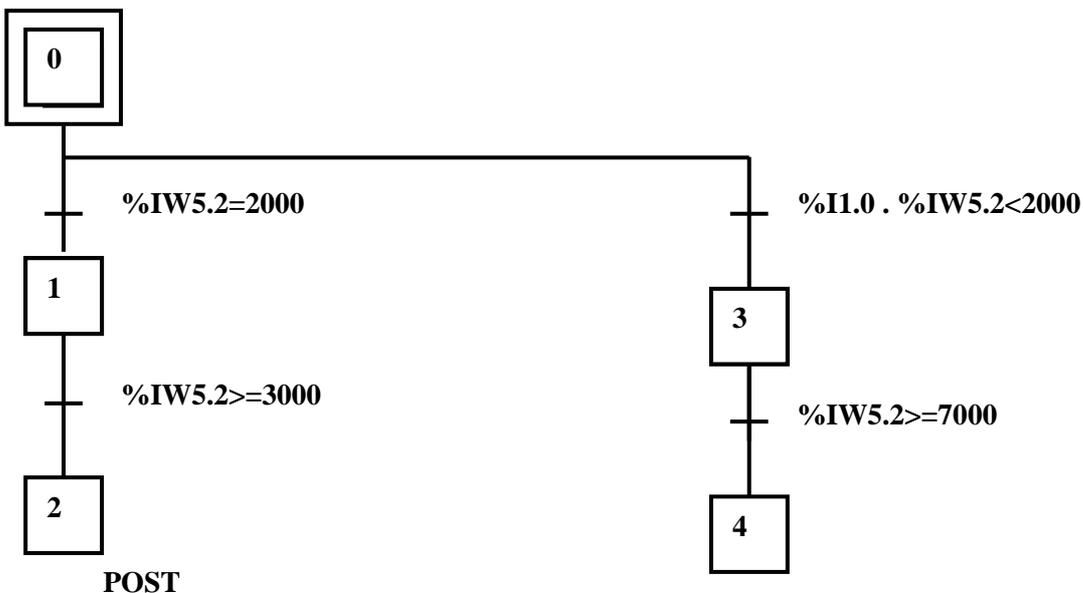
P1 : %Q2.0

P2 : %Q2.1

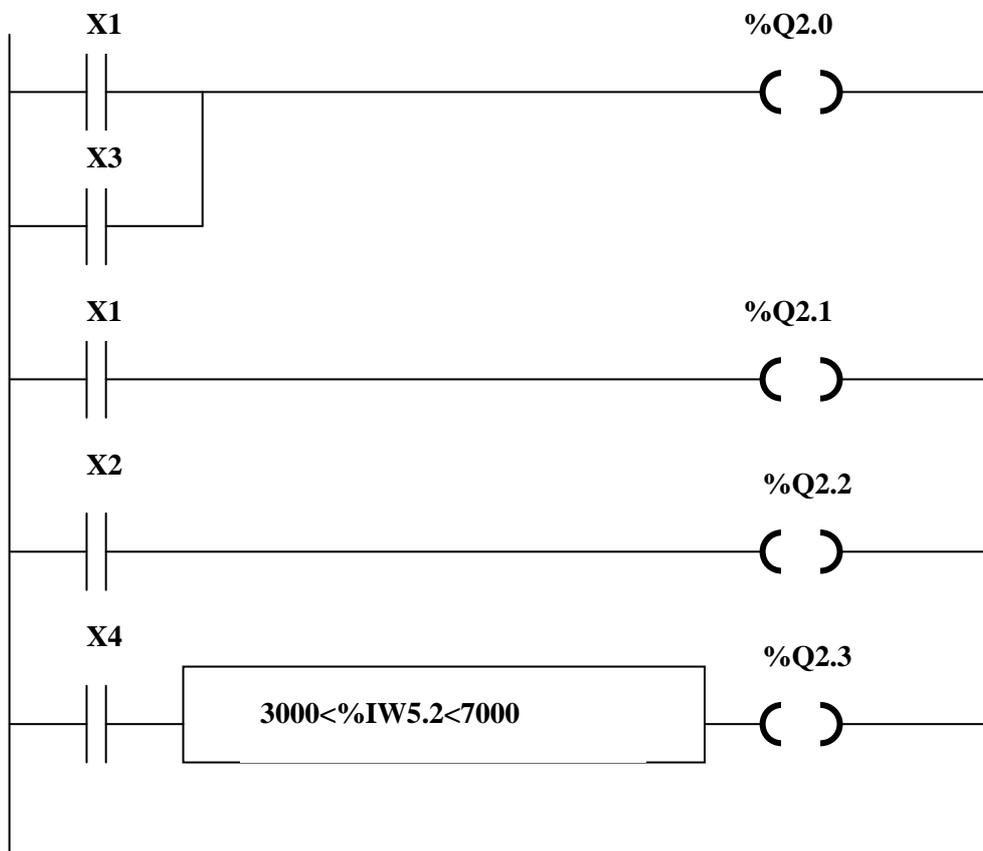
P3 : %Q2.2

P4 : %Q2.3

**CHART**



**POST**



## 2 Automate TSX Micro : Sorties analogiques

### 2.1 Rappels

Les sorties classiques utilisées sur les TSX MICRO sont du type TOR, elles ont 2 états possibles.

### 2.2 Variation de vitesse de moteur asynchrone

La vitesse de rotation d'un moteur asynchrone à pour expression :  $N = f/p$

Avec:

- N: vitesse de rotation en tours /seconde
- f: fréquence du réseau d'alimentation Hz
- p: nombre de paire de pôle

donc pour modifier la vitesse de rotation on peut agir sur la fréquence ou le nombre de paire de pôle.

Le variateur électronique de vitesse, permet de modifier la vitesse de rotation du moteur en agissant sur la fréquence, mais en maintenant le rapport  $U/f$  constant afin de conserver le couple nominal du moteur et ceci quelle que soit la vitesse de rotation du moteur (voir étude d'un ouvrage).

#### Principe:

Pour une fréquence du réseau de 50Hz la vitesse de rotation est de 1450tr/min.

Pour avoir une vitesse de rotation de 730tr/min déterminer la fréquence de la tension d'alimentation du moteur pour obtenir cette vitesse :  $F = 25 \text{ Hz}$

### 2.3 Variation de vitesse de moteur à courant continu

La variation de vitesse de moteurs à courant continu est obtenue:

- par variation de la tension d'induit
- et éventuellement par action sur la tension de l'inducteur (excitation)

#### 2.3.1 Moduler l'énergie sur une charge résistive:

Pour moduler l'énergie sur une charge résistive on utilise un gradateur à train d'onde

En fonction de la tension de consigne  $U_c$  (ou du courant) la puissance moyenne délivrée à la charge va varier.

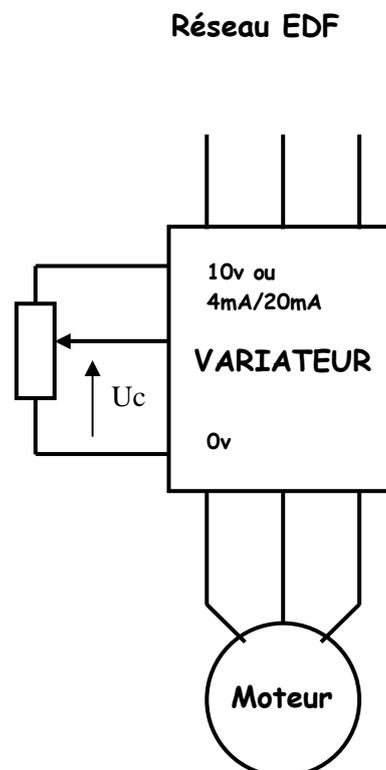
#### Mise en œuvre

Soit un moteur dont on veut faire varier la vitesse, grâce à la consigne fournie par un potentiomètre agissant sur le variateur.

Potentiomètre P permet de générer une consigne de vitesse  $U_c$ .

Cette consigne peut être :

- une tension 0-10v
- un courant 4mA-20mA



En fonction de la tension  $U_c$  fournie par le potentiomètre sur les bornes de commande du variateur on obtient pour :

- $U_c = 0V \rightarrow n = 0 \text{ tr/min}$
- $U_c = 5 \text{ V} \rightarrow n = 750 \text{ tr/min}$
- $U_c = 10v \rightarrow n = 1550 \text{ tr/min.}$

#### CONSTATATION:

On souhaite pouvoir remplacer le signal de consigne  $U_c$  fourni par le potentiomètre par une sortie automate afin de piloter automatiquement la modulation de vitesse ou d'énergie.

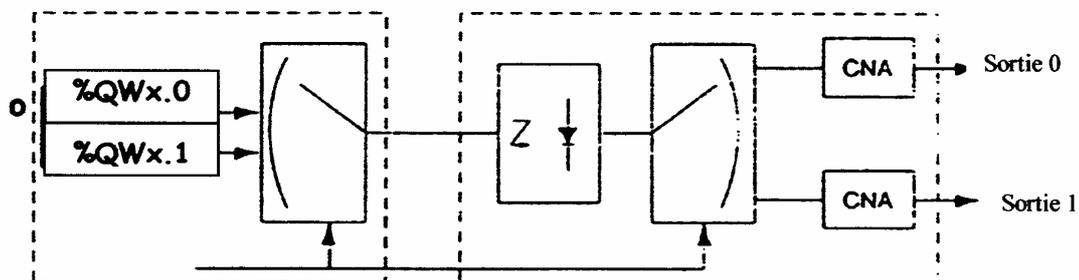
Pour cela il faut une sortie automate capable de fournir une tension variable ou un courant variable

### 2.4 Fonction d'une sortie analogique

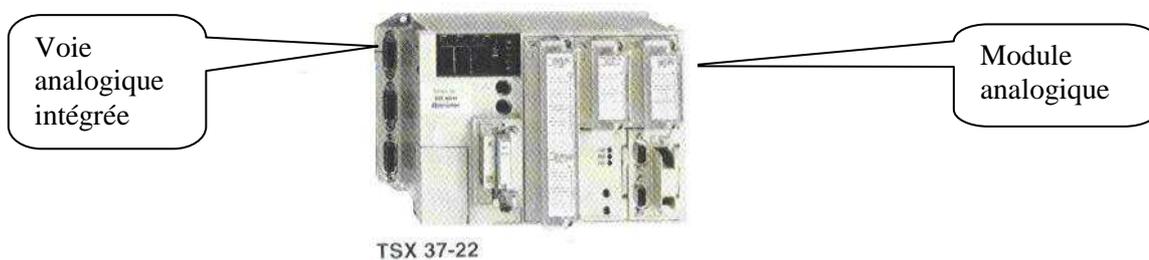
C'est une carte de sortie particulière capable de fournir sur ses bornes (sortie 0, 1) une grandeur analogique variable (courant ou tension) en fonction d'instructions numériques écrites par l'utilisateur dans le programme automate à l'adresse correspondant à cette sortie.

Le CNA (le convertisseur numérique / analogique) permet de transformer les informations numériques issues de l'automate en un signal analogique présent sur la sortie.

## CARTE DE SORTIE ANALOGIQUE



## 2.5 Caractéristiques générales des sorties analogiques

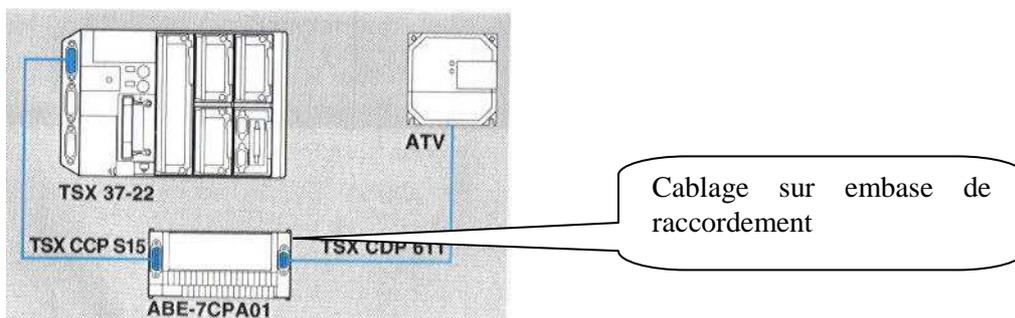


Dans la gamme des TSX 3722 par exemple il existe deux possibilités d'utilisation des sorties analogiques

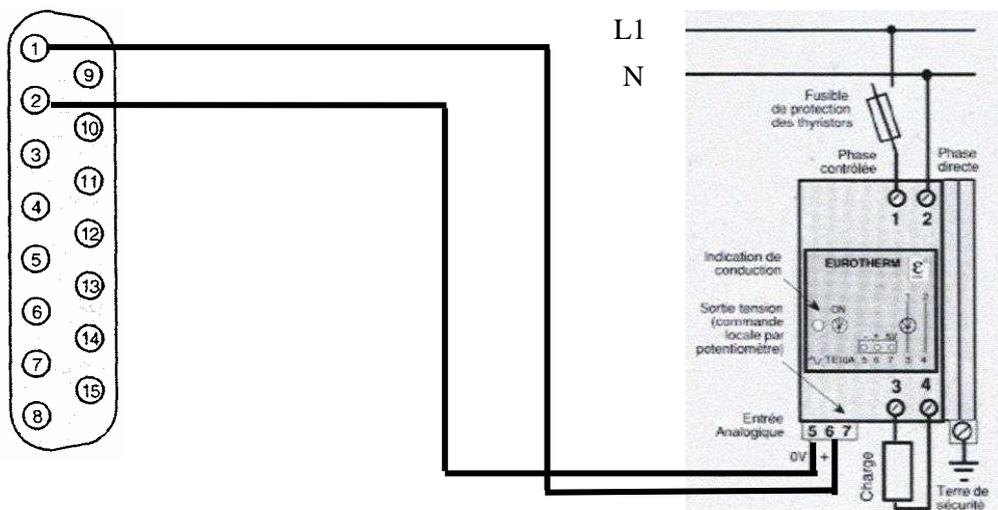
## 2.5.1 Voies analogiques intégrées

Les automates TSX3722 intègrent de base une interface analogique haut niveau qui comprend 1 voies de sortie 0-10V

Comme cette sortie fait partie de l'unité centrale (en fait le module 0) elles sont repérées :  
%QW0.10



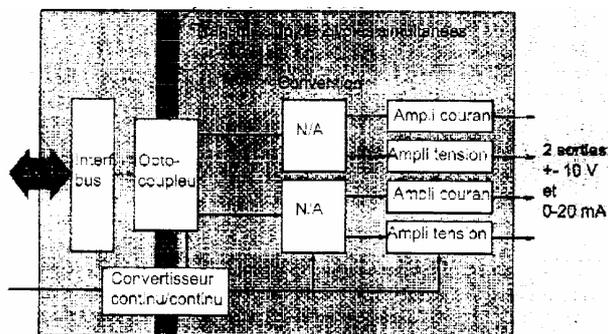
**Exemple de branchement de la sortie 10 (%QW0.10) vers le gradateur de l'éclairage 1**



**2.5.2 Modules analogiques**

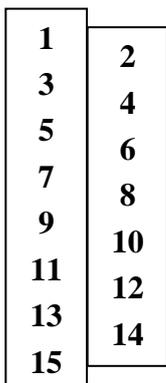
• **Type de variation et plage de variation:**

Elle détermine la nature de grandeur électrique qui varie sur les bornes de la sortie analogique. Pour le module TSX ASZ 200 :



- 0/10v
- -/+10V
- 0-20mA
- 4/20mA

- Sortie tension voie 0
- Reprise de blindage
- Sortie courant voie 0
- Reprise de blindage
- Sortie tension voie 1
- Reprise de blindage
- Sortie courant voie 1
- Reprise de blindage



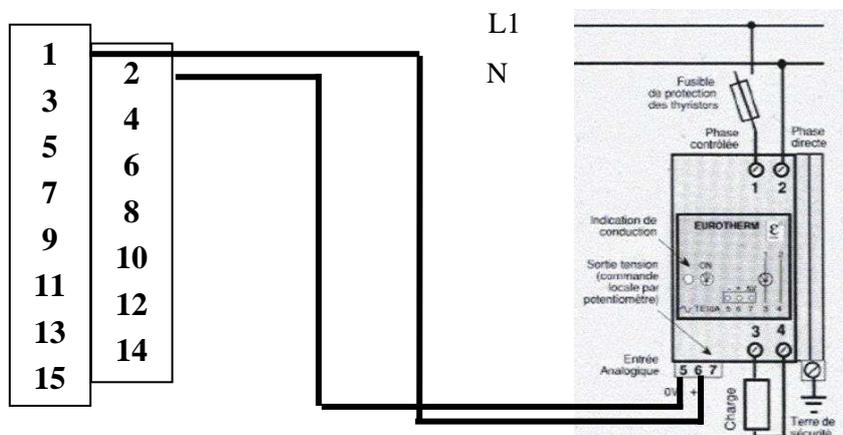
- Commun voie
- Reprise de blindage
- Commun voie
- Reprise de blindage
- Commun voie
- Reprise de blindage
- Commun voie

• **Mot Registre Associé :**

C'est l'adresse automate dans laquelle on écrit la valeur numérique correspondant à la valeur analogique qui sera obtenue en sortie.

La carte TSX ASZ 200 est placée dans l'emplacement n°3 et la consigne  $U_c$  du variateur est raccordée sur la sortie n°1, l'adresse de la sortie est : %QW3.1

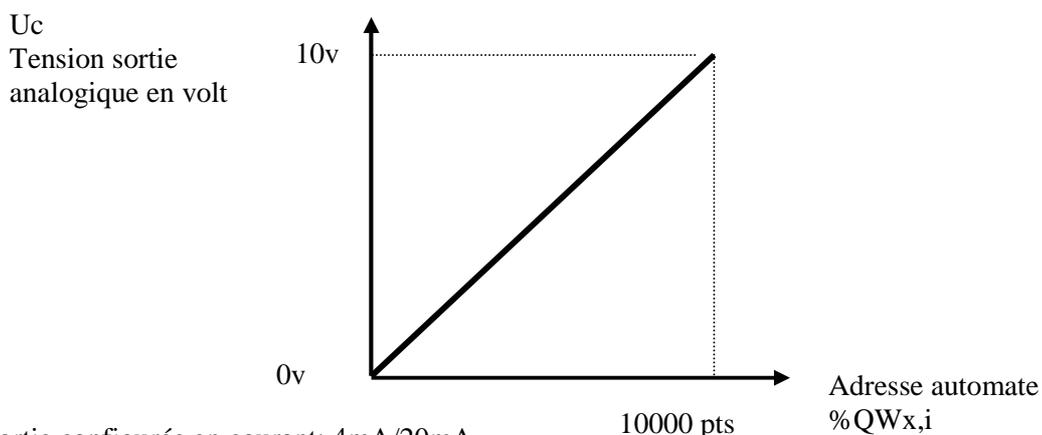
**Exemple de branchement de la sortie 0 du module 3 (%QW3.0) vers le gradateur de l'éclairage 1**



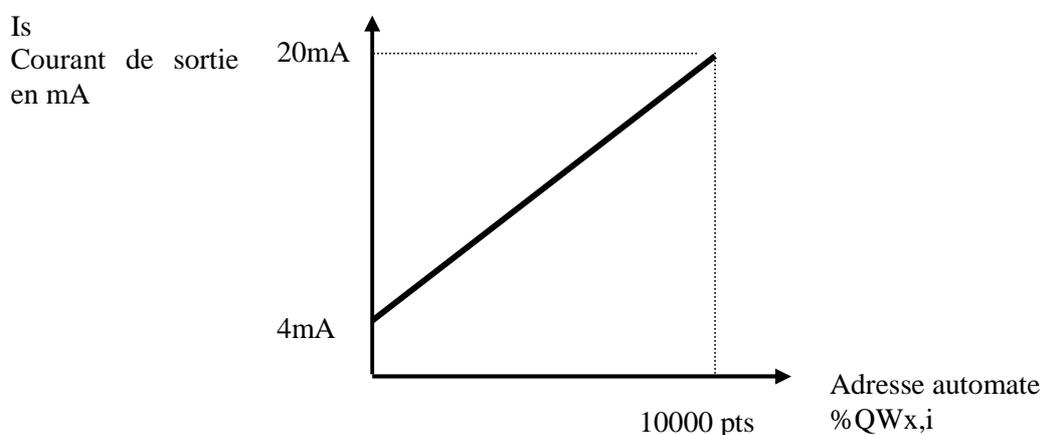
- **Courbes caractéristiques :**

Elle permet de faire la relation entre les valeurs numériques écrites dans le programme et les valeurs de courant ou de tension ( valeur analogique) obtenue sur les bornes de la sortie analogique ( et inversement )

- Sortie configurée en tension: 0/10v



- Sortie configurée en courant: 4mA/20mA

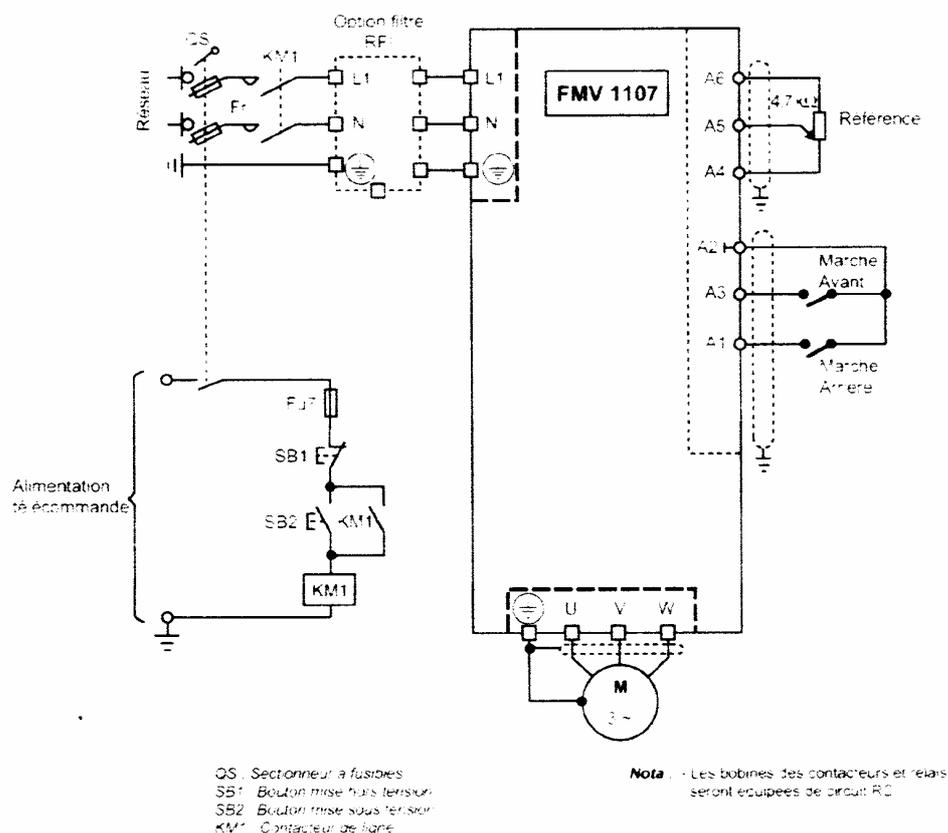


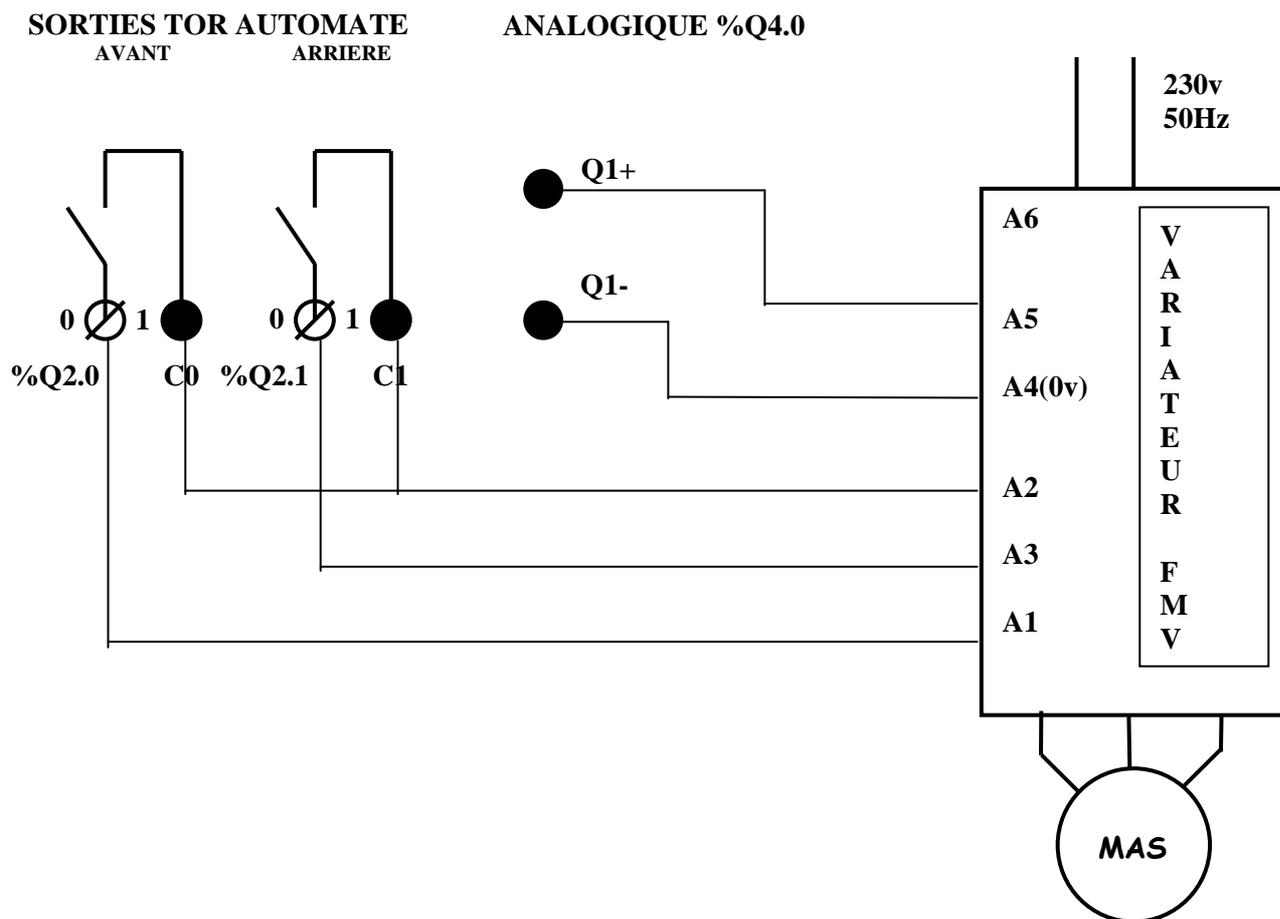
- **Exemple 1:** Si on affecte par programme la valeur numérique **5500** à la sortie %QW 3,1 de la carte TSX ASZ 200 (Sortie configurée en tension 0/10v), le signal obtenu sur la sortie N°1 de la carte ASZ 200 placée en position 3 par rapport au module de base 0 aura une valeur analogique de sortie  $U_c$  de **5,5V**
- **Exemple 2:** Si on affecte par programme la valeur numérique **5500** à la sortie %QW4,2 de la carte TSX ASZ 200 (Sortie configurée en courant 4mA/20mA), le signal obtenu sur la sortie N° 2 de la carte ASZ 200 placée en position **4** par rapport au module de base 0 aura une valeur analogique de sortie  $I_s$  de **12.8 mA**
- **Exemple de programmation pour automate TSX MICRO en PL7-MICRO:**
- En fonction de l'implantation des différentes cartes dans l'automate on complète les adresses suivantes:

%I1.x  
%Q2.x  
%IW3.x  
%QW4.x

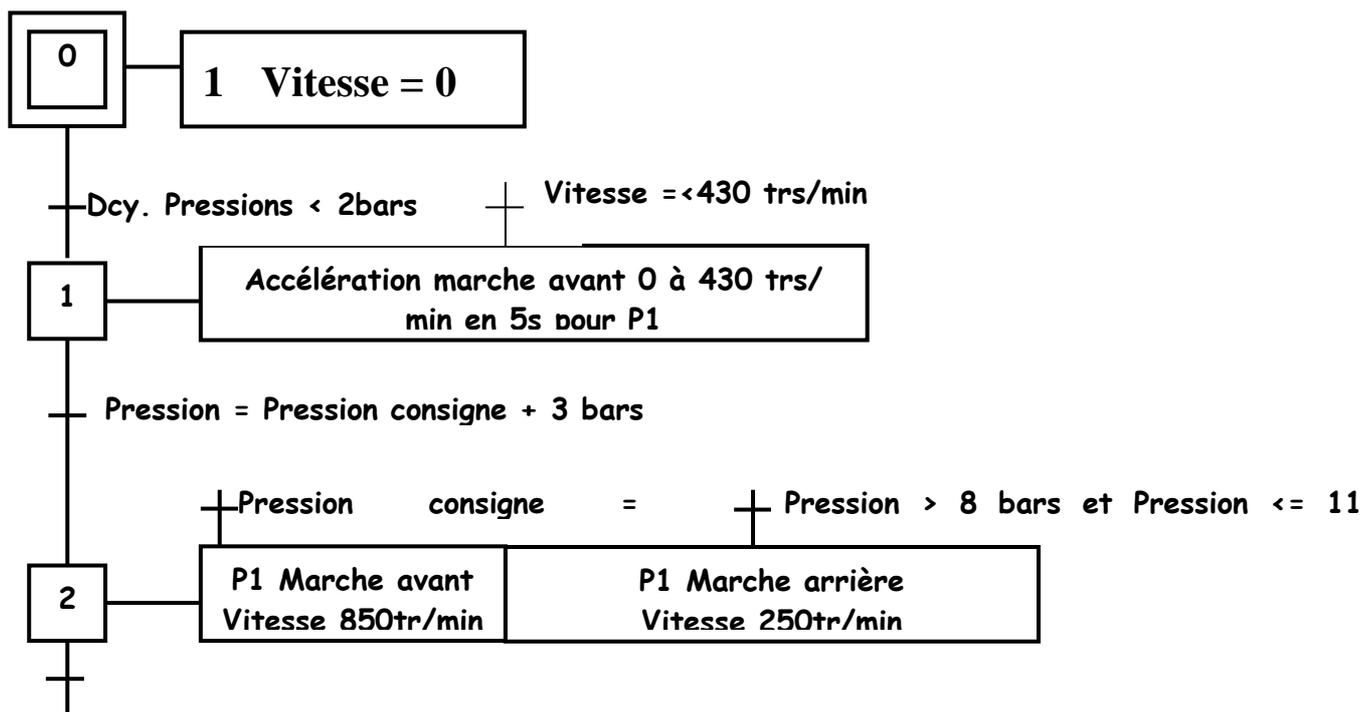
Module principal AUTOMATE TSX	Entrées TOR	AEZ 414
	Sorties TOR	ASZ 200

- En vous aidant de la documentation technique du variateur, on complète le schéma de raccordement de l'automate au variateur. (le moteur doit pouvoir fonctionner dans 2 sens de rotation)





- Soit le grafctet suivant



- Etude des consignes vitesse pour le variateur :

La consigne vitesse du variateur pour moteur asynchrone varie de 0 à 10v.

Pour  $U_c = 10\text{v}$  la vitesse de rotation maximale du moteur est de 970 tr/min avec une fréquence de 50Hz.

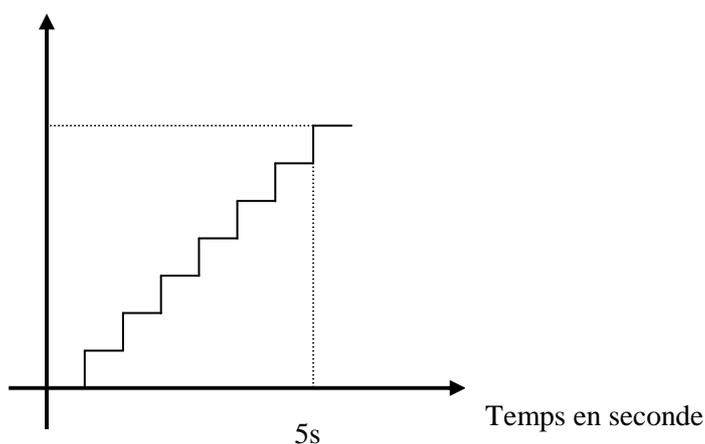
On détermine les valeurs analogiques à appliquer à l'entrée consigne du variateur pour obtenir les fonctionnements à vitesse constante du moteur:

Vitesse moteur en tr/min.	Fréquence de la tension sortie du variateur en Hz	Tension de consigne en volts	Valeurs numériques en points traitées par l'automate	Sortie analogique automate
0	0	0	0	0
250	12,9	2,57	2570	2,57
430	22,2	4,44	4440	4,44
850	43,8	8,76	8760	8,76
970	50	10	10000	10

- Etude de la phase d'accélération en marche avant.

On détermine la valeur de l'incrément de la sortie automate qui permettra de répondre au cahier des charges

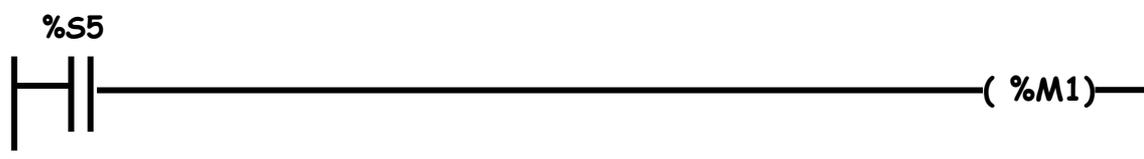
430tr/min donne :  
 $U_c = 4,44\text{V}$   
 $\%QW4.1 = 4400$

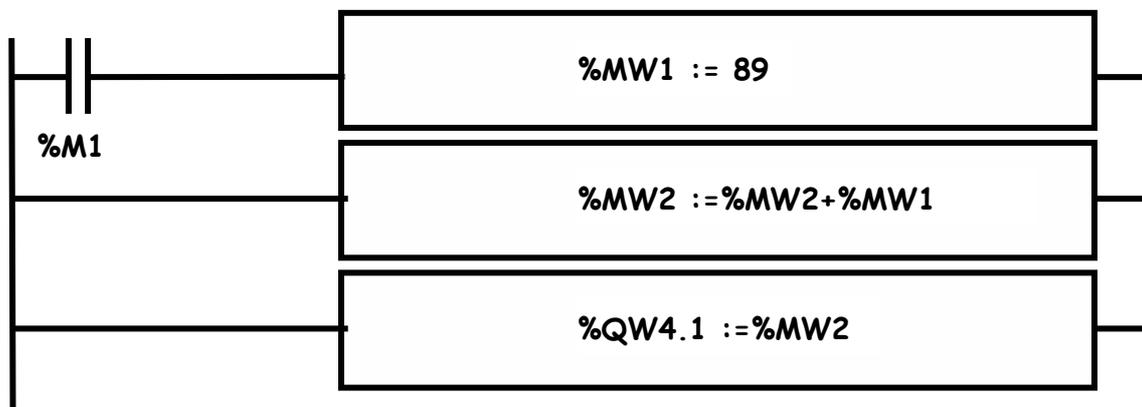


Le bit système  $\%S5$  donne une impulsion chaque 100ms

Accélération	Valeurs numériques finales de la vitesse en point	En fonction de la base de temps fixe ( $\%S5$ 100ms) nombre d'impulsions générées pour atteindre la vitesse finale.	Valeur de l'incrément du mot automate à chaque impulsion.
1 à 430 tr/min en 5s	4440	50	89

### Programme PRL



**Programme POST :**

- Etude de la consigne pression et de la mesure

La consigne pression est stockée dans le mot: %MW1

%MW1 contient la valeur décimale 8 pour 8 bars de consigne .

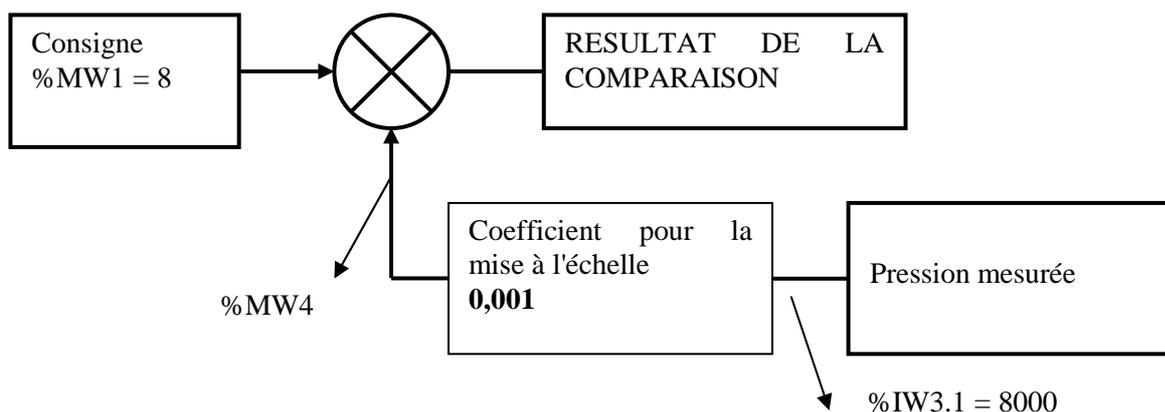
L'information pression dans les canalisations est fournie par un capteur analogique 0/10v pour 0/10 bars de pression. Il est câblé sur l'entrée analogique %IW3.2.

Étude de la mise à l'échelle de la pression mesurée par le capteur par rapport à la consigne contenu dans le mot %MW1

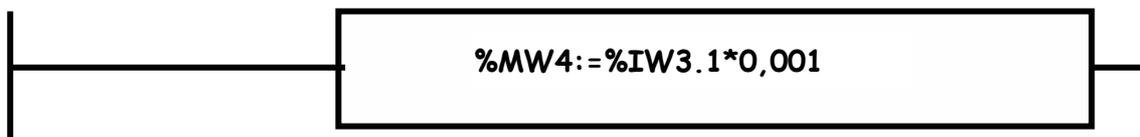
%MW1 = 8 consigne

On déterminer la valeur numérique de %IW3.1 pour une pression mesurée de 8 bars : **80000**

Dans le grafcet proposée on doit comparer la pression mesurée et la pression de consigne.



On détermine la valeur du coefficient de mise à l'échelle de la mesure qui permettra de rendre compatible la comparaison de la consigne avec la mesure.

**Programme pour la mise à l'échelle de la mesure dans le module PRL :**

On écrit le programme en langage TSX MICRO CHART et POST qui permet de répondre au graficet proposé.

**Variables externes**

Marche avant: %Q2.0

Consigne vitesse du variateur: %QW4.2

Marche arrière : %Q2.1

Mesure capteur de pression: %IW3.1

Dcy: %I1.1

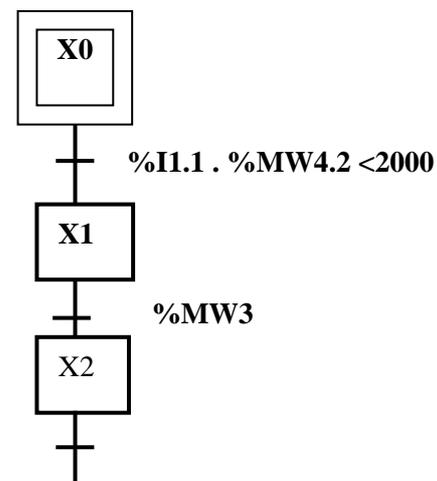
**Variables internes :**

%MW1 → Consigne vitesse

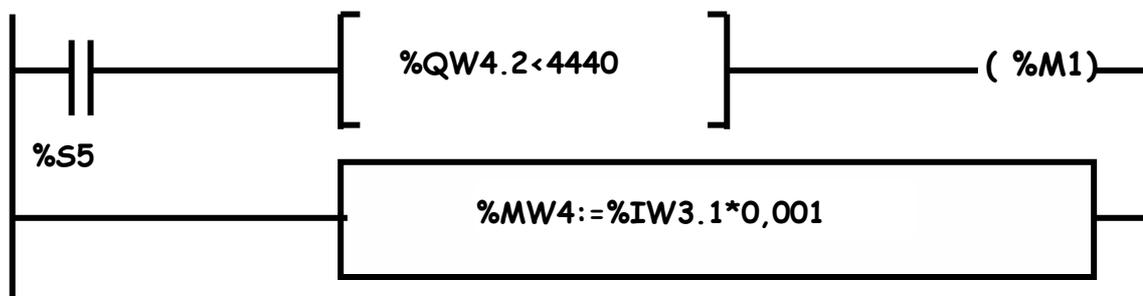
%MW3 → Consigne pression + 3

%MW4 → Mesure de pression à l'échelle

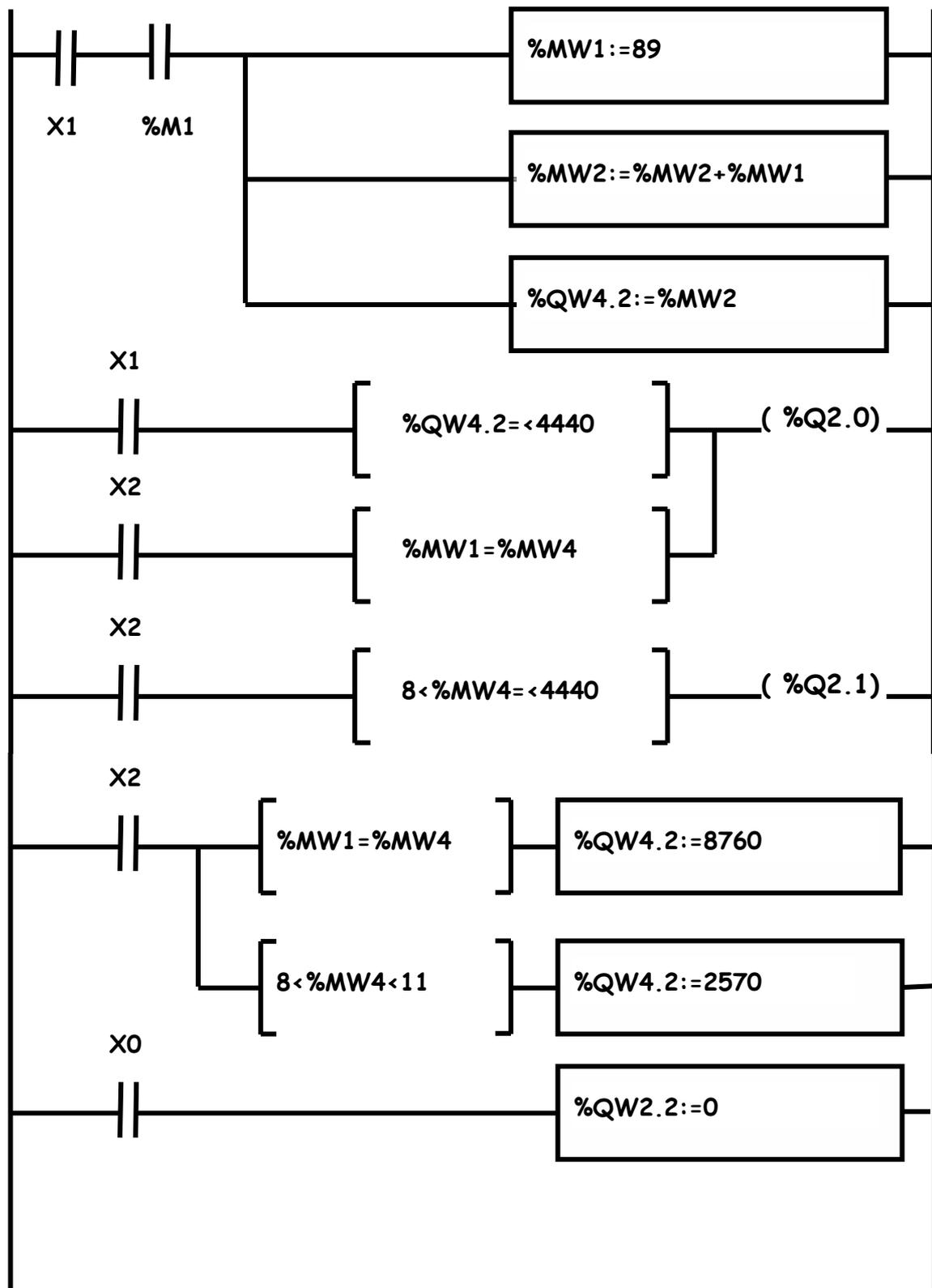
**CHART:**



**PRL:**



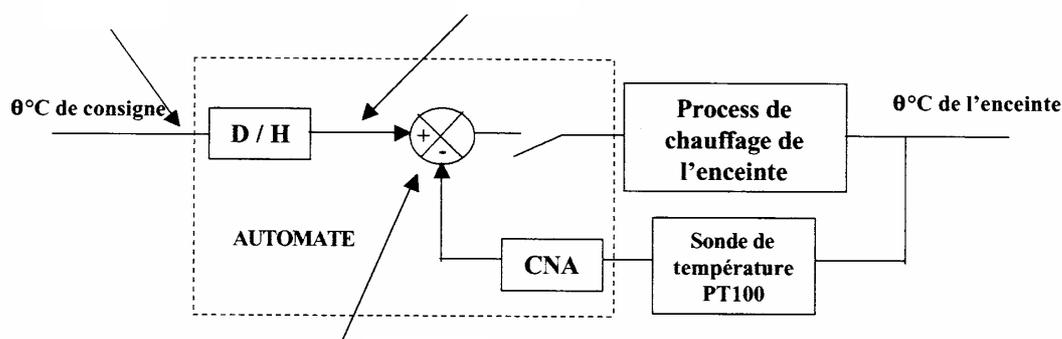
POST:



## Travail personnel



- **Etude de la gestion « mode automatique du chauffage »**
  - **A l'aide des schémas du chapitre 9 d'intervention sur un système (2997T09)**
    - **Déterminer le type d'alimentation de la partie chauffage :**  
.....
    - **Identifier le convertisseur d'énergie électrique calorifique :**  
.....
    - **Identifier l'appareil de protection et de commande**  
.....  
.....
  - **A l'aide des schémas de commande et des graficets du chapitre 9 d'intervention sur un système (2997T09)**
    - **Donner les différents modes de fonctionnement du chauffage**  
.....
    - **Compléter le synoptique suivant.**



- Donner le rôle du grafctet de conduite

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

- Acquisition de température

- Pour obtenir un pilotage précis de la VMC en fonction de la température ambiante de l'enceinte de la salle ;il est nécessaire de relever les caractéristiques suivantes :

- Déterminer l'adresse de l'entrée automate qui correspond à l'entrée de l'acquisition de la température (sonde pt100).

.....

- En déduire l'adresse du mot automate correspondant à cette entrée analogique.

.....

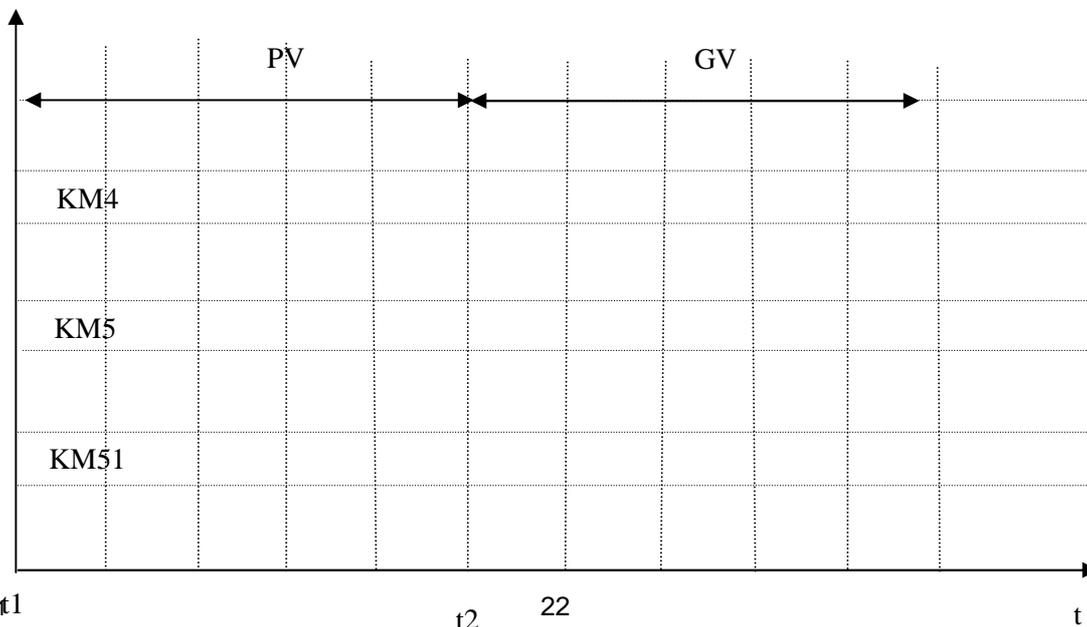
- Donner la référence de la sonde PT100

Voir dossier presentation su système chapitre 9 intervention sur un système et document ressource

.....

- Etude de la partie puissance du goupe motoventilateur

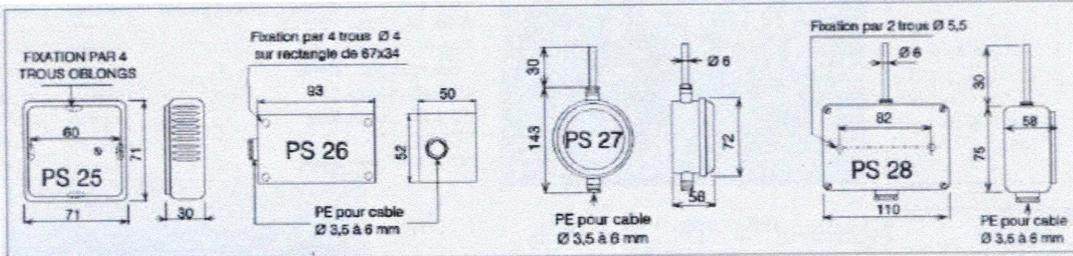
- A partir des schémas de commande et de puissance, représenter les chronogrammes de fonctionnement des contacteurs KM4, KM5, KM51 à partir de l'instant t1



➤ **Donner les organes qui déterminent les ordres de passage PV et GV**

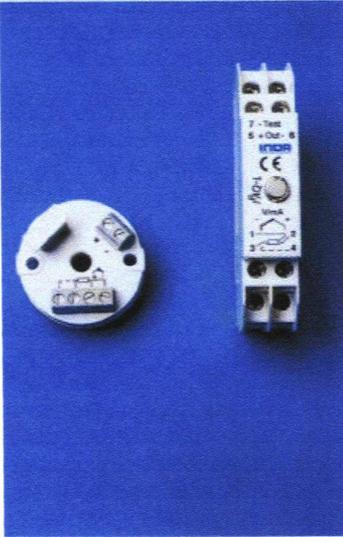
.....  
.....

- Documents ressources



RÉF.	étanchéité	Utilisation ambiance	Échelle du convertisseur
PS25-01	sans	intérieure	sans convertisseur
PS26-01	sans	intérieure	sans convertisseur
PS26-02	sans	intérieure	-50 / +50°C
PS27-01	IP 67	extérieure	sans convertisseur
PS27-02	IP 67	extérieure	-50 / +50°C
PS28-01	IP 55	extérieure	sans convertisseur
PS28-02	IP 55	extérieure	-50 / +50°C

### Convertisseur de signaux



**SPÉCIFICATIONS**  
 Transmetteur entièrement configurable sur PC sous Windows .  
 - Entrée : Pt 100 , Pt 1000 , Ni 100 , Ni 1000 , montage 3 ou 4 fils .  
 : thermocouple type K , J , T , R , S , N , E , N , L , B ( norme CEI 584 ) .  
 : potentiomètre maxi 2000 ohms montage 3 fils .  
 : tension de -10 à +500 mV .  
 - Sortie 4/20 mA ou 20/4 mA ce technique 2 fils .  
 - Indication de rupture du capteur par courant de boucle < 3,8 mA ou >22 mA .  
 - Étendue de mesure minimale 10°C .  
 - Tension d'alimentation de 7,5 à 36 volts avec protection d'inversion de polarité .  
 - Température d'utilisation entre -40 et +85°C .  
 - Précision : ± 0,1% de l'étendue de mesure .  
 - Influence de la température ambiante : ± 0,01 °C / °C .  
 - Linéarité : ± 0,2 % de la pleine échelle .  
 - Isolation entrée / sortie : 1,5 KVAC pendant 1 mn .

**CONVERTISSEUR NUMÉRIQUE CONFIGURABLE SUR PC POUR SONDE Pt , Ni , T/C , POTENTIOMÈTRE**

RÉF.	Échelle de mesure (°C)
IPAQ-H-00	Non configuré
IPAQ-L-00	Non configuré
IPAQ-H-CONF.	Configuré
IPAQ-L-CONF.	Configuré

RÉF.	Désignation
IPIX	Logiciel pour programmation sur PC

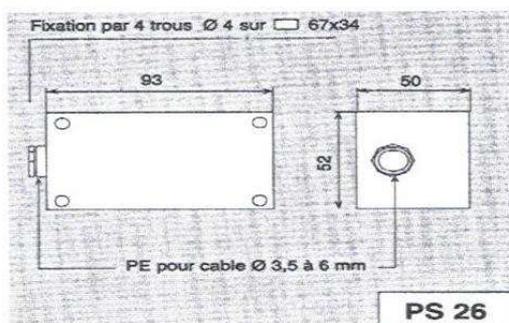
### Caractéristiques techniques

<b>ÉLÉMENT DE MESURE</b>	: simple 1 x Pt 100 ohms : Classe B selon norme CEI 751
<b>TEMPÉRATURE D'UTILISATION</b>	: -50 à +100 °C
<b>BÔITIER DU CAPTEUR</b>	: pour ambiance intérieure – PS25 et PS26 boîtier en plastique ajouré. : pour ambiance extérieure, boîtier en plastique. pour PS27 protection IP 67 pour PS28 protection IP 55
<b>CONVERTISSEUR DE MESURE</b>	: les types PS26, PS27 et PS28 peuvent être équipés d'un convertisseur de mesure, alimentation de 0 à 36 V CC, sortie 4/20 mA
<b>OPTIONS</b>	: autres valeurs de sonde Pt : 1 x 200 ohms 1 x 1.000 ohms

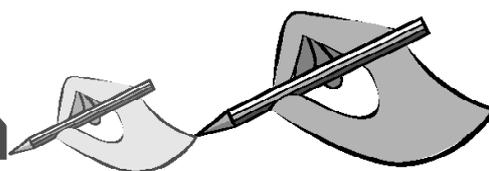
### Principaux types standardisés

REF.	utilisation ambiance	Echelle du convertisseur	Masse Kg
PS25-01	intérieure	sans convertisseur	0,070
PS26-01	intérieure	sans convertisseur	0,200
PS26-02	intérieure	- 50 / + 50 °C	0,250
PS26-03	intérieure	0 / 50 °C	0,250
PS26-04	intérieure	0 / 100 °C	0,250
PS27-01	extérieure	sans convertisseur	0,100
PS27-02	extérieure	- 50 / + 50 °C	0,150
PS27-03	extérieure	0 / 50 °C	0,150
PS27-04	extérieure	0 / 100 °C	0,150
PS28-01	extérieure	sans convertisseur	0,150
PS28-02	extérieure	- 50 / + 50 °C	0,200
PS28-03	extérieure	0 / 50 °C	0,200
PS28-04	extérieure	0 / 100 °C	0,200

### Dimensions



# Autocorrection



- **Etude de la gestion « mode automatique du chauffage »**

- **A l'aide des schémas du chapitre 9 d'intervention sur un système (2997T09)**

- **Déterminer le type d'alimentation de la partie chauffage :**

*alternatif triphasé 230/400 V.*

- **Identifier le convertisseur d'énergie électrique calorifique :**

*récepteur résistif avec 3 résistances de puissance couplées en étoile.*

- **Identifier l'appareil de protection et de commande**

*l'appareil de protection est un disjoncteur magnéto-thermique.*

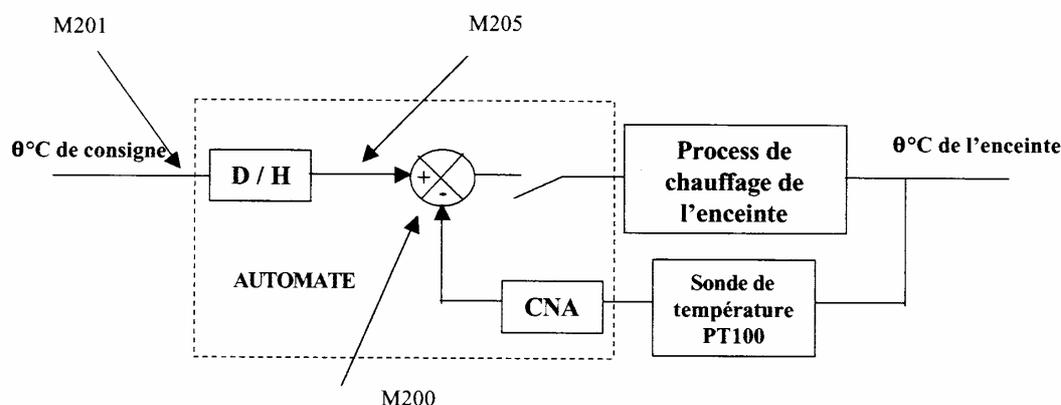
*l'appareil de commande est un contacteur piloté par un automate*

- **A l'aide des schémas de commande et des graficets du chapitre 9 d'intervention sur un système (2997T09)**

- **Donner les différents modes de fonctionnement du chauffage**

*Il y a deux modes de fonctionnement :- manuel - automatique (régulation)*

- **Compléter le synoptique suivant.**



- **Donner le rôle du grafcet de conduit**

Le rôle d'un grafcet de conduite est de pouvoir piloté l'ensemble d'un système automatisé. Dans notre cas; il nous permet de fonctionner soit en mode manuel ou simulation en fonction de l'état du bit interne ulOO : Si ulOO = 0 => mode manuel Si ulOO = 1 => mode simulation

- **Acquisition de température**

- **Pour obtenir un pilotage précis de la VMC en fonction de la température ambiante de l'enceinte de la salle ;il est nécessaire de relever les caractéristiques suivantes :**

- **Déterminer l'adresse de l'entrée automate qui correspond à l'entrée de l'acquisition de la température (sonde pt100).**

*%IIIW3.0*

- **En déduire l'adresse du mot automate correspondant à cette entrée analogique.**

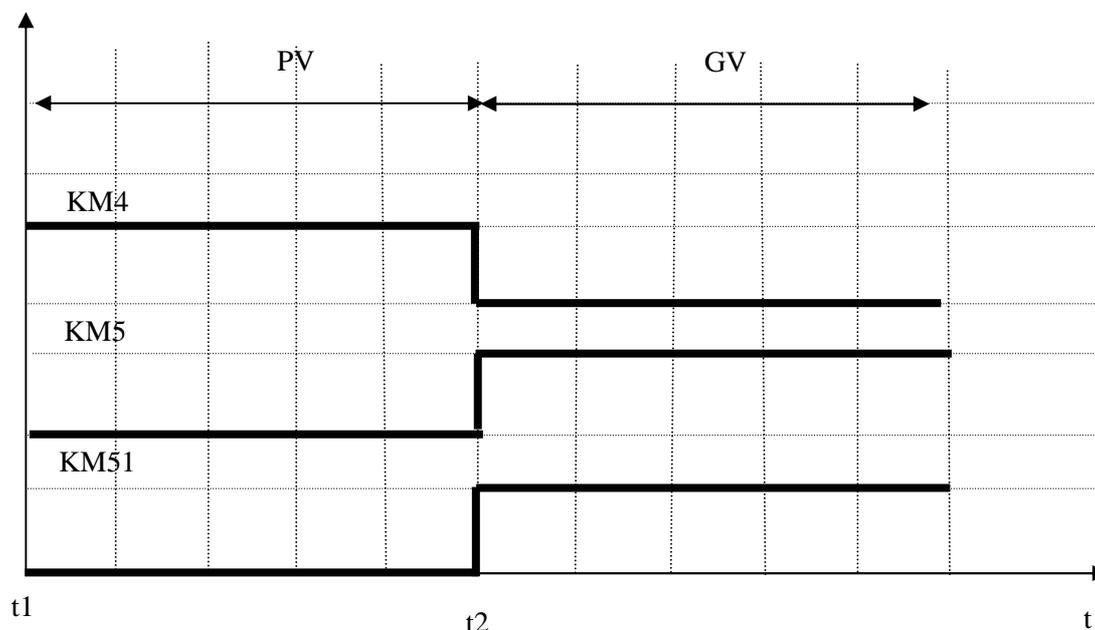
*%M200*

- **Donner la référence de la sonde PT100**

*PS26-01Sonde intérieure sans convertisseur*

- **Etude de la partie puissance du groupe motoventilateur**

- **A partir des schémas de commande et de puissance, représenter les chronogrammes de fonctionnement des contacteurs KM4, KM5, KM51 à partir de l'instant t1**



➤ **Donner les organes qui déterminent les ordres de passage PV et GV**

*Sortie automates Q6 pour passer en PV*

*Sortie automate Q7 pour passer en GV*