

# B.E.P M.E.C.S.I 2004

## EPREUVE DE EP1 TECHNOLOGIE

### SUJET

# Canon à neige

#### Barème de notation

##### EP1.1 : CONTROLE ET REGULATION 60Pts

Question N°1 : ...../4

Question N.2 : ...../6

Question N°3.1 : ...../6

Question N°3.2 : ...../6

Question N°3.3 : ...../7

Question N°3.4 : ...../6

Question N°4 : ...../5

Question N°5 : ...../6

Question N°6 : ...../8

Question N°7 : ...../6

EP1.1 :...../60

##### EP1.2 : TECHNOLOGIE APPLIQUEE 24Pts

Partie N°1 : ...../5

Partie N°2 : ...../9

Partie N°3 : ...../10

EP1.2 :...../24

##### EP1.3 :AUTOMATISME 36Pts

Question N°1 : ...../12

Question N°2 : ...../12

Question N°3 : ...../12

EP1.3 :...../36

TOTAL :...../120

Note :...../20

Groupement Inter académique II		Session 2004	
BEP MECSI Maintenance des Equipements de Commande des Systèmes Industriels			
Epreuve : EP1 : Epreuve de technologie			
Sujet	Temps alloué : 5h	Coefficient : 6	1/9

**Travail à faire :**

**CONTROLE et REGULATION**

/60

- 1) Sur le schéma général du réseau air/eau du haut de la station et sur le schéma air/eau du booster du document réponse page 9/9 :
- Colorier :
- en bleu, le circuit eau
  - en vert le circuit pneumatique

- 2) A l'aide du dossier technique et du schéma instrumental, compléter le tableau ci-dessous en précisant l'identification et la fonction des éléments suivants

Elément	Identification	Fonction
FT 101		
PY 101		
PZ 101		
UT 111		

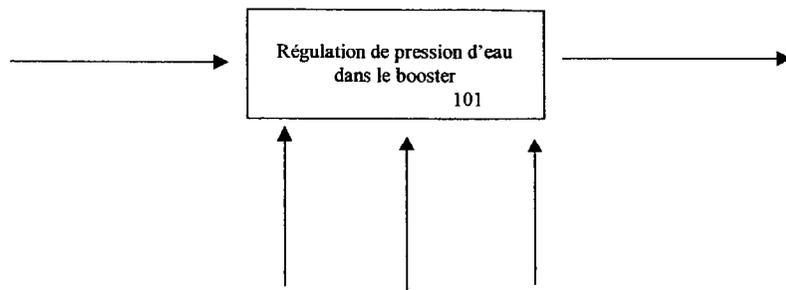
3) **Régulation de pression d'eau dans le booster**

**Boucle 101**

3.1 Compléter le schéma bloc du système booster

Grandeur réglante

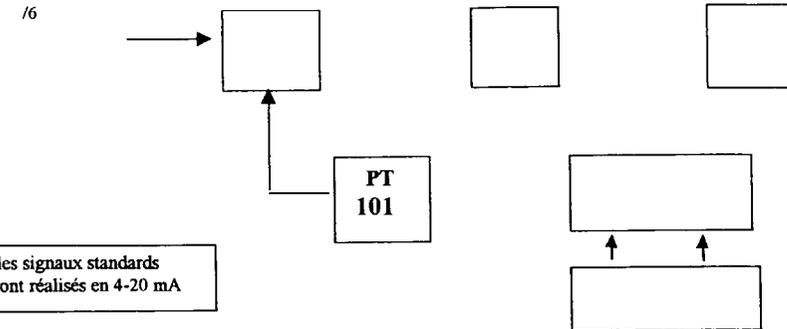
Grandeur réglée



**3.2 Schéma fonctionnel de la régulation de Pression**

A l'aide du schéma instrumental, compléter le schéma fonctionnel de la boucle en portant :

- la nature des signaux ainsi que les repères X, W et Y,
- la grandeur électrique véhiculée,
- les sens de circulation des différentes informations et le codage des appareils



**3.3 Schéma de raccordement du régulateur et du variateur**

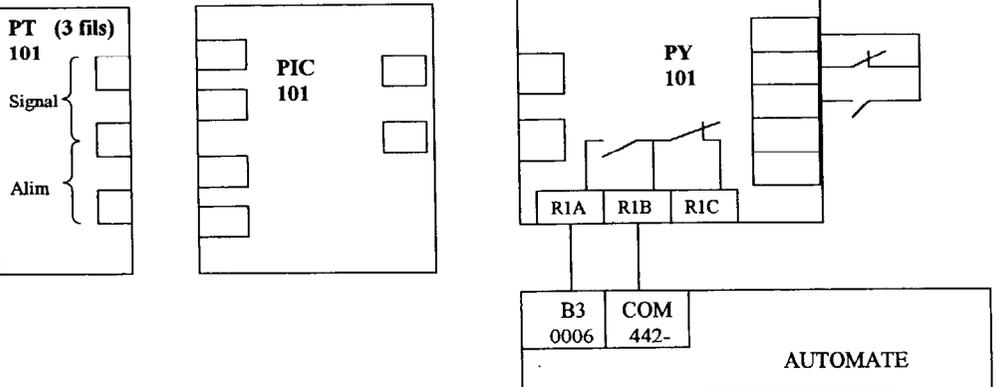
A l'aide de la notice constructeur du régulateur (page 10/10) et du variateur (page 7/10) compléter le schéma de raccordement.

Affectation des entrées logiques de PY 101

LI1 Arrêt variateur avec contact O

LI2 Sens de marche direct

On portera dans chaque  le repère et la polarité correspondante



A l'aide du document 7/10 du dossier technique, définir le rôle du contact R1A / R1B

/2

3.4 Modes de régulation : Compléter le tableau suivant

Mode de régulation	Signification
T.O.R	
T.P.O.R	
P.I	
P.I.D	

/2 Définir le mode de régulation le plus approprié pour PIC :

Et le justifier :

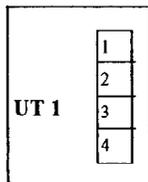
/2 Définir le sens de régulation de PIC :

Et le justifier :

4 Mesure des conditions climatiques sur chaque canon à neige

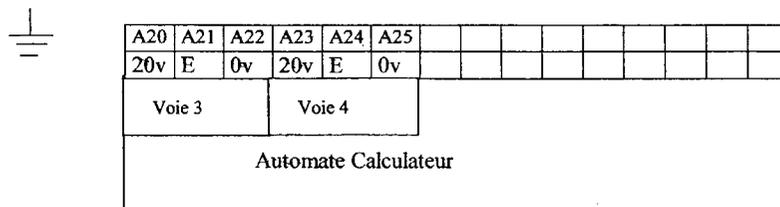
Chaque canon dispose d'un capteur transmetteur raccordé sur l'automate pour assurer la gestion de l'enneigement.

D'après le bilan des entrées sorties de l'automate calculateur et de la documentation du transmetteur UT, compléter le schéma de raccordement de UT sur l'automate en portant les polarités et le raccordement.



Voie	Grandeur physique
Voie 3	Température
Voie 4	Humidité

/5



5 Mesures des grandeurs physiques de l'eau sous pression

/6

D'après le document « Module N°1 Entrées analogiques » page 6/10 du dossier technique et le schéma ci dessus, en déduire le type des différents transmetteurs. Pour le type on cochera dans le tableau la case correspondante et l'on justifiera la réponse dans la colonne de droite.

Transmetteur	Type			Justification
	2 fils	3 fils	4 fils	
FT 101				
TIT 101				
PT 101		★		

6 Mesure de la température de l'eau dans le booster TE 101 / TIT 101

Sachant que la mesure est réalisée par une PT 100 raccordée sur un transmetteur indicateur ICP 100, disposant d'une alarme haute à -2,5 °C sur contact F, d'une sortie analogique 4-20 mA pour un signal d'entrée -20 / 40 °C et d'un affichage à une décimale.

D'après la documentation technique de TIT 101:

/2 6.1 Définir la codification de l'appareil :

6.2 Compléter la configuration de TIT 101, en portant les différents codes programmes.

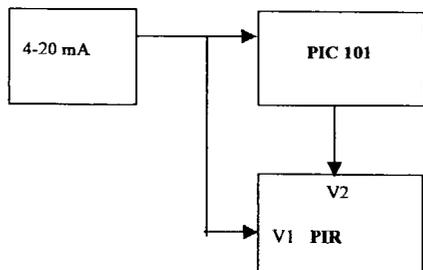
CONFIGURATION

/6

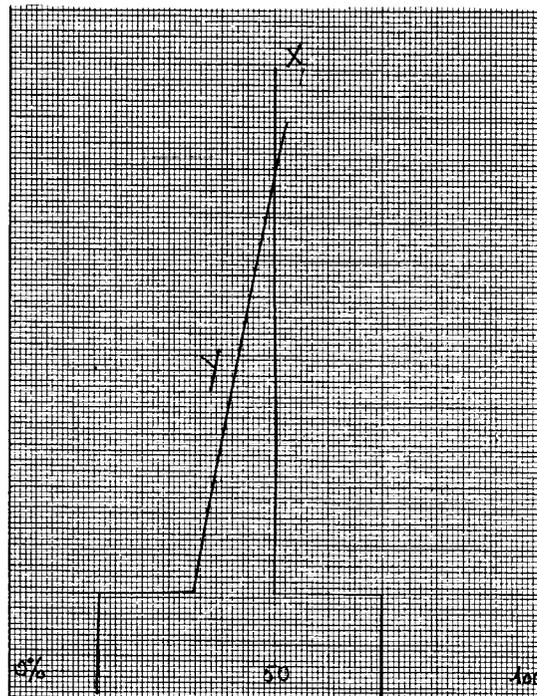
ENTREE	ENT	<input type="text" value="0"/>
Fonction spéciale	SPEC	<input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/>
ALARME 1	ALR 1	<input type="text"/>
SORTIE	OUT	<input type="text" value="1"/>

### 7 Vérification du fonctionnement du régulateur PIC 101

Suite à un défaut de fonctionnement on se propose de vérifier le fonctionnement du régulateur PIC 101.  
 Pour cela on utilise un enregistreur 2 voies 4-20 mA et un générateur de courant.  
 On réalise le montage suivant.



Le relevé de l'enregistreur réalisé avec une vitesse de 480 mm/mm, a donné :



/6

En déduire :

Le sens d'action du régulateur :
Justification :
Mode de régulation :
Justification :
Variation de X
Variation de YP :

Définition et calcul des paramètres proportionnels Kp : Kp = Xp : Xp =
--

### EP1.2 TECHNOLOGIE

/24

( A chaque fois on précisera la formule employée, les unités et le détail des calculs)

#### 1) PRESSION D'EAU DU BOOSTER

1.1 A l'aide du schéma général du réseau air/eau de l'équipement d'enneigement de la piste La Combe, calculer la pression gravitaire en entrée du booster :

1.2 Sachant que les canons doivent fonctionner avec une pression minimale de 20 bars calculer la pression en sortie du booster pour pouvoir alimenter correctement la totalité des canons :

#### 2) TEMPERATURE EAU DU BOOSTER

Suite à un dysfonctionnement on désire contrôler la PT100 TE 101 qui assure la mesure de la température de l'eau dans le local booster.

Les relevés sont les suivants :

R rouge / blanc	98,42 Ω
R vert / rouge	98,45 Ω
R vert / blanc	0,28 Ω

2.1 Représenter la PT 100 en portant la couleur des conducteurs

/3

2.2 Calculer la température à l'aide des tables

/2 2.3 Le transmetteur de température TIT 101 dispose d'une alarme haute réglée à  $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  sur une échelle  $-20 / 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  avec un seuil d'hystérésis de 1 %.  
Calculer la valeur d'enclenchement de l'alarme :

Calculer la valeur de déclenchement de cette alarme

**3) DEBIT EAU DU BOOSTER**

Le débitmètre électromagnétique FT 101 à les caractéristiques suivantes :  
 $0 - 270\text{ m}^3/\text{h} / 4 - 20\text{ mA}$

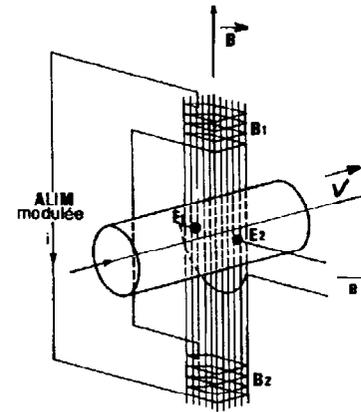
/3 3.1 Calculer le débit pour 10.4 mA

/3

3.2 Sachant que le diamètre de la canalisation est de 100 mm calculer la vitesse de déplacement du fluide en m/s :

/2

3.3 A l'aide de la figure ci dessous expliquer le fonctionnement du débitmètre électromagnétique FT 101



/2

3.3 Expliquer les termes de la plaque signalétique :

DN 100 :

PN 64 :

Montage entre brides :

**EP1.3 Automatismes**

**1. Pompe haute pression HP1 Notation : 2points par question total :12pts**

1.1 Quelle est la valeur de la puissance du moteur de pompe HP1 et que représente cette puissance ( voir la plaque signalétique de HP1)

P=..... Nature de la puissance : .....

1.2 Calculer le courant nominal de la pompe. Le réseau d'alimentation est 3\*400V  
 $\eta = P_u/P_a$  et  $P_a = \sqrt{3} U I \cos\phi$

.....

1.3 Calculer le courant de démarrage Id (voir plaque signalétique de HP1)

.....

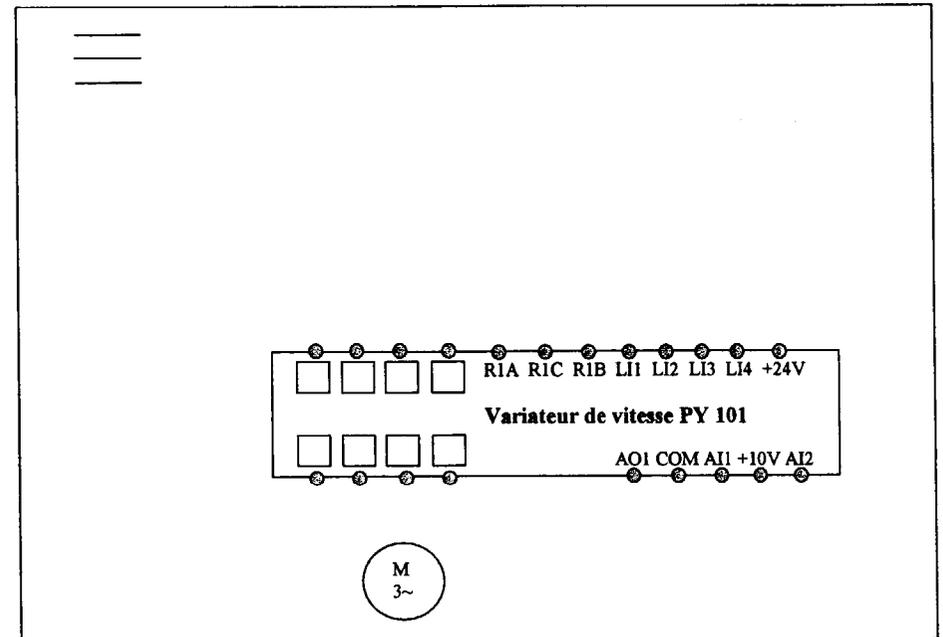
1.4 Déterminer le couplage du moteur de HP1 si le réseau est 3\*400V et le justifier  
 Préciser les lettres des enroulements  
 Dessiner le couplage

Justification

○
○
○

○
○
○

1.5 Dessiner le schéma de puissance du moteur et compléter le repérage des bornes de raccordement du variateur, celui-ci est protégé par un disjoncteur Magnéto-thermique F1 et commandé par un contacteur KMHP1 et isolé par un sectionneur Q1.



1.6 Choisir la référence du Contacteur (commande en 24V~), du disjoncteur et du variateur de vitesse

Contacteur :

Disjoncteur :

Variateur de vitesse :

**2. Automate programmable** Notation : 2 points par question total : 12pts

A l'aide des documents du dossier technique 4/10, 5/10 et 6/10

- 2.1 Combien l'automate dispose de cartes d'entrées T.O.R  
 Combien l'automate dispose de cartes de sorties T.O.R  
 Combien l'automate dispose de cartes d'entrées analogiques  
 Préciser le nombre d'entrée/sortie pour chaque carte

cartes d'entrées T.O.R : ..... Nombre totale d'entrées : .....

cartes de sorties T.O.R : ..... Nombre totale de sorties : .....

cartes d'entrées analogiques : ..... Nombre totale d'entrées ana : .....

- 2.2 Quels sont les appareils câblés sur les entrées E0013 et E 0114  
 Donner leur codification et leur désignation

E0013 : .....désignation : .....

E0114 : .....désignation : .....

- 2.3 Quels sont les appareils câblés sur les sorties S10015 et S10103  
 Donner leur codification et leur désignation

S10015 : ..... désignation : .....

S10103 : ..... désignation : .....

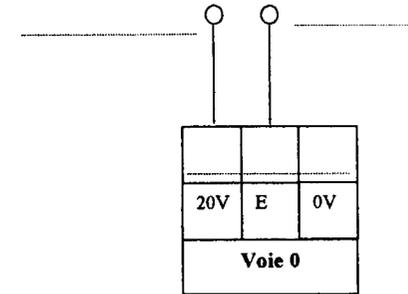
- 2.4 Le commutateur Manu est câblé sur quelle entrée  
 La vanne vidange eau est câblée sur quelle sortie

Le commutateur Manu : .....

La vanne vidange eau : .....

- 2.5 Quelle est la sonde branchée sur l'entrée analogique n°0  
 Compléter le repérage des bornes de l'entrée analogique et du bornier

l'entrée analogique n°0 : .....



**2.6 A partir du schéma instrumental de la page 9/9**

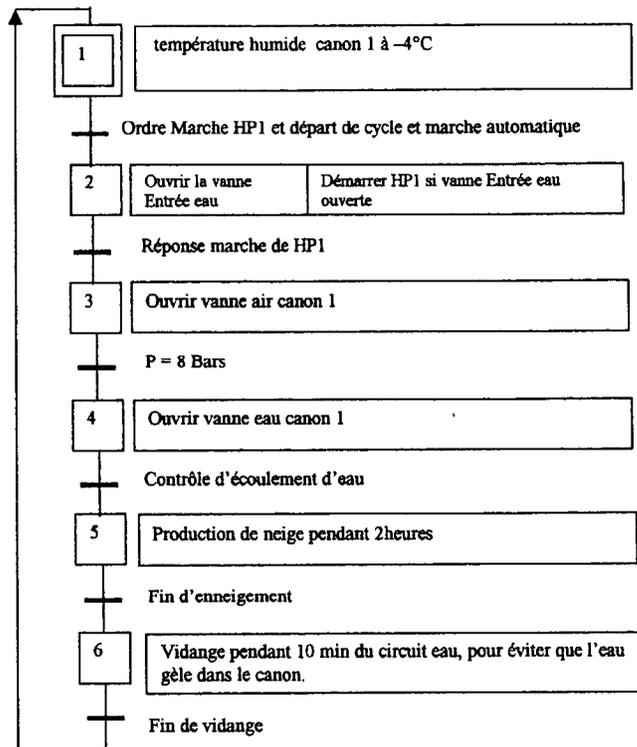
- Déterminer les appareils raccordés sur les entrées TOR de l'automate, compléter le tableau et colorier en rouge continu sur le schéma instrumental de la page 9/9  
 Déterminer les appareils raccordés sur les sorties TOR de l'automate, compléter le tableau et colorier en jaune sur le schéma instrumental de la page 9/9  
 Déterminer les appareils raccordés sur les entrées analogiques de l'automate, compléter le tableau et colorier en rouge pointillé sur le schéma instrumental de la page 9/9

ENTREES TOR	ENTREES ANALOGIQUES	SORTIES TOR
1 « réponse » PIC	1 UT111	1 « Ordre » PIC
2 « réponse » PY	2 PT101	2 « Ordre » PY
3 PE1	3 .....	3 PVI « VEE »
4 FCF	4 .....	4 EVt1
5 .....		5 .....
6 .....		6 .....
7 .....		7 .....
		8 .....

**3. Grafset**

Notation : total :12pts

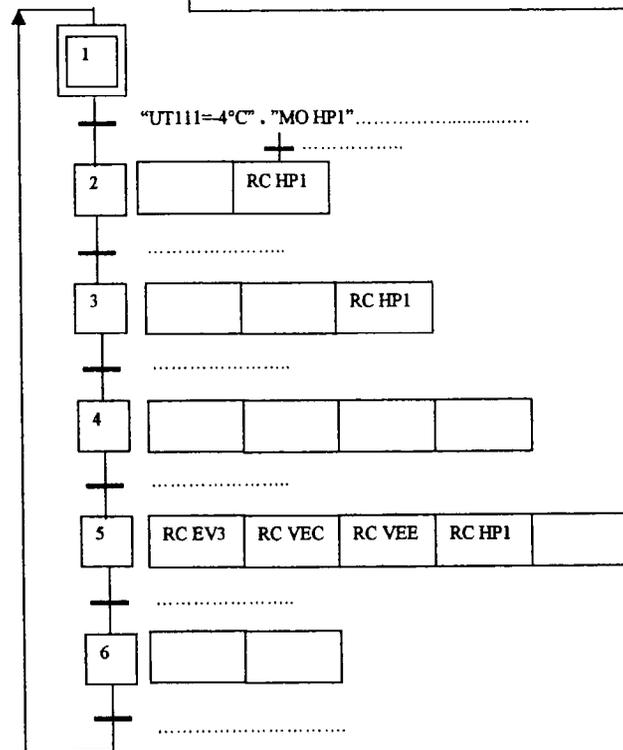
Pour faire de la neige si la température extérieure est à -2°C, il faut que la température humide soit à -4°C au capteur UT111 . Si l'air est à 8 bars et l'eau sous pression à 25bars on obtient de la neige à la sortie du canon 1.



4 points 3.1 Compléter les réceptivités du grafset en vert sur le grafset ci-contre

4 points 3.2 Compléter les Actions du grafset en bleu sur le grafset ci-contre

Utiliser les feuilles 4/10, 5/10 et 6/10 + Le schéma instrumental



2 points 3.3 Si le grafset reste bloqué à l'étape 4, expliquez pourquoi ?

2 points 3.3 Quelles sont les conditions logiques pour activer l'étape 6

Schéma air/eau Du Booster

**Schema Instrumental**

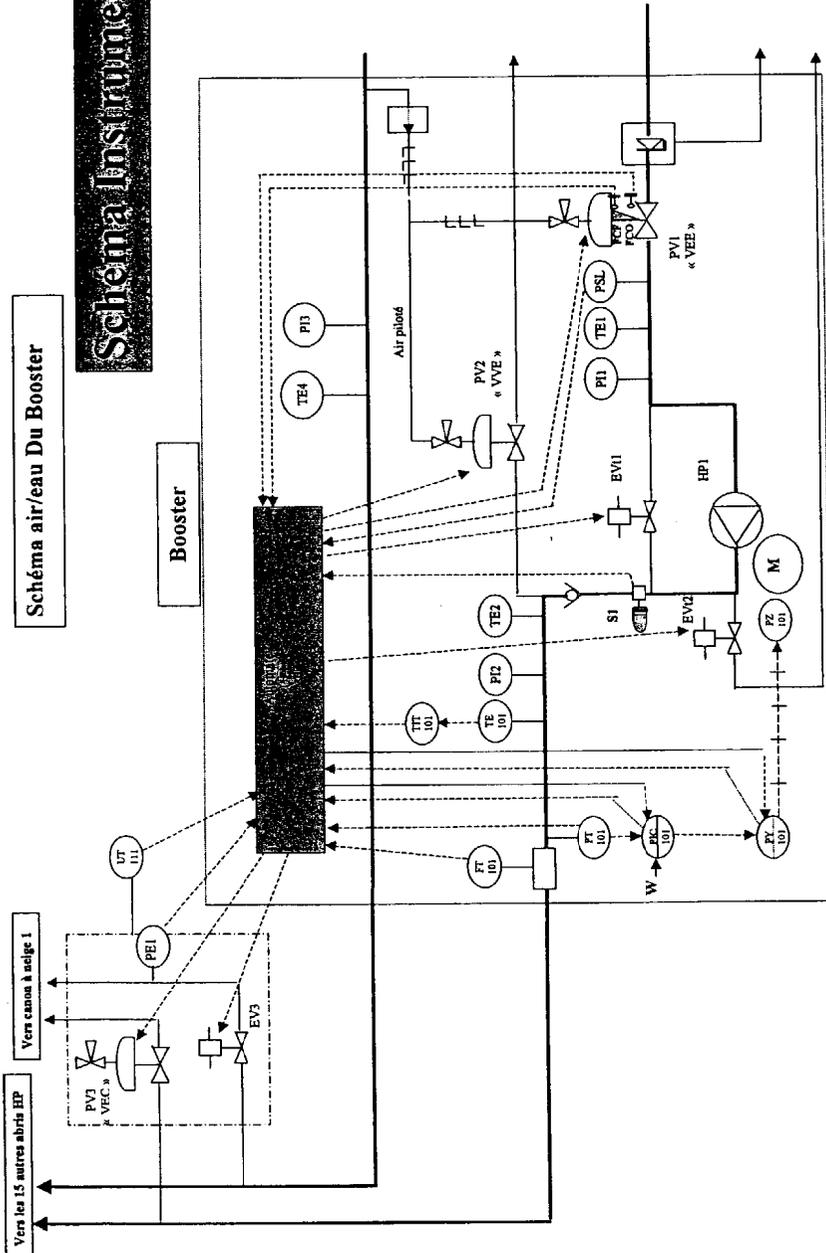
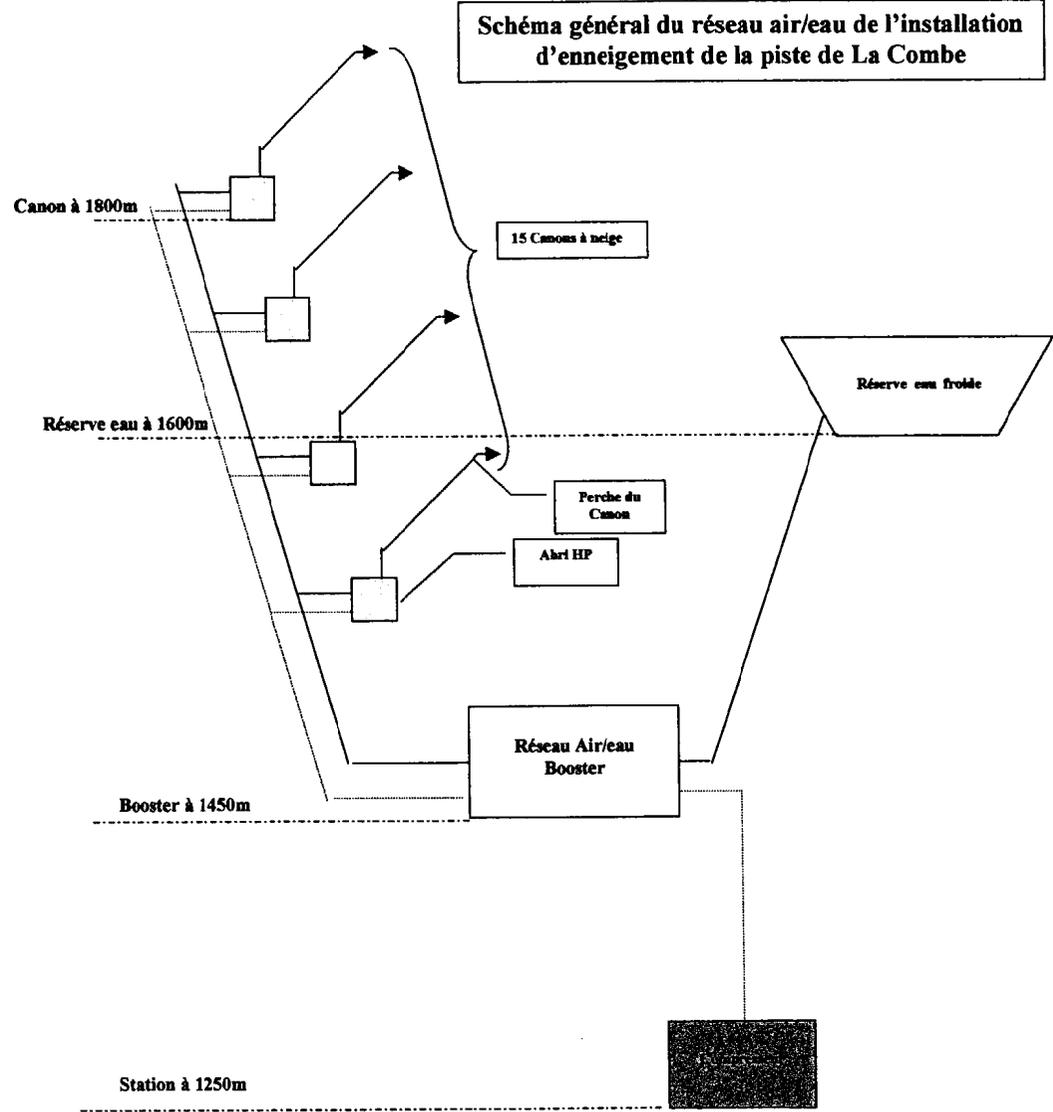


Schéma général du réseau air/eau de l'installation d'enneigement de la piste de La Combe



# B.E.P M.E.C.S.I 2004

## EPREUVE DE TECHNOLOGIE EP1

### Dossier Technique

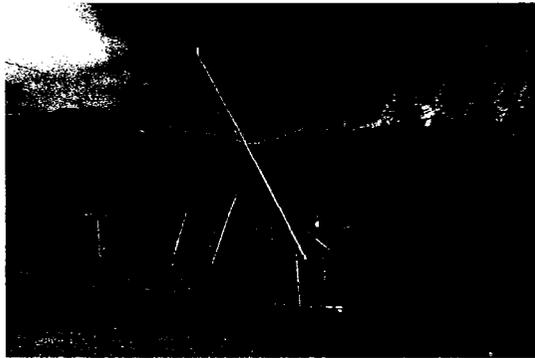
# Canon à neige

#### Constitution du dossier

- Feuille 1 : page de garde
- Feuille 2 : Présentation du système d'enneigement de la piste de La Combe
- Feuille 3 : Schéma instrumental
- Feuille 4 : Schéma général et Folio 9/18
- Feuille 5 : Folio 10/18 et Folio 12/18
- Feuille 6 : Folio 13/18 et 16/18
- Feuille 7 : PY101
- Feuille 8 : UT 111 et table PT100
- Feuille 9 : TIT 101
- Feuille 10 : PIC 101

Groupement Inter académique II		Session 2004	
BEP MECSI Maintenance des Equipements de Commande des Systèmes Industriels			
Epreuve : EP1 : Epreuve de technologie			
Dossier technique	Temps alloué : 5h	Coefficient : 6	1/10

# Fabrication de la Neige



## Principe :

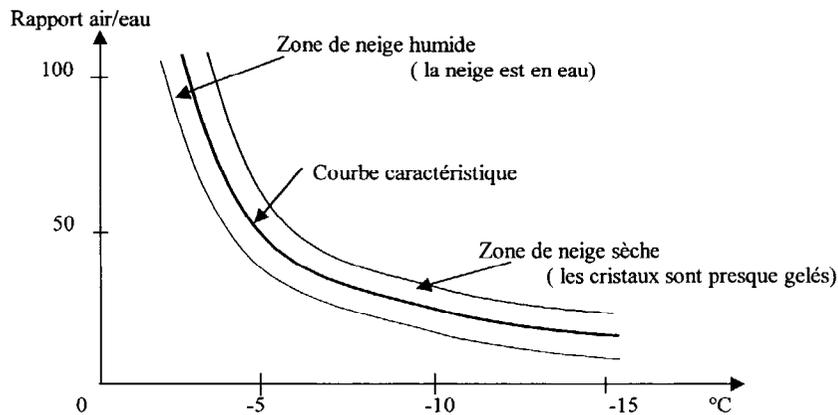
Pour fabriquer de la neige, il faut pulvériser très finement de l'eau et la projeter à grande vitesse dans de l'air froid pour qu'elle se congèle avant de retomber sur le sol.

Il s'agit donc de mélanger de l'air avec de l'eau sous pression

### Courbe du rapport Air/Eau en fonction de la température humide de l'air

La température humide de l'air est la température d'air saturé, elle tient compte de l'humidité

Ex : Température d'air ambiant =  $-2^{\circ}\text{C}$   
 hygrométrie = 60 % donne température humide  $-4,1^{\circ}\text{C}$   
 = 20 % donne température humide  $-6,9^{\circ}\text{C}$



**Exploitation :** si la température humide de l'air est de  $-10^{\circ}\text{C}$  le rapport air/eau est de 28,8  
 Pour  $1\text{ m}^3/\text{h}$  d'eau il faudra  $28,8\text{ m}^3/\text{h}$  d'air, si le débit d'air est supérieur la neige sera sèche  
 Si la température humide de l'air est supérieure à  $-4^{\circ}\text{C}$  il est impossible de faire de la neige

## Fonctionnement de la buse Haute pression :



La perturbation de l'air dans l'eau froide sous pression produit la cristallisation. Le débit d'eau dépend du type de buse utilisé.

## Canon HKD Classique à 3m

Pression eau mini = 20 bar

Modèle	Type de buses		Type	T° humide de démarrage (°C)	Débit à 20 bar (m³/h)
	AV	AR			
HKD 3 m	5020/STOP		3m 20	-4	2,4
HKD 3 m	5020/5020		3m 22	-5,5	4,8
HKD 3 m	5020/5040		3m 24	-8	7,2
HKD 3 m	5040/5040		3m 44	-9,5	9,6
HKD 3 m	5040/5060		3m 46	-10,5	12
HKD 3 m	5060/5060		3m 66	-15	14,4

Pour obtenir plus de 20 bars en sortie de buse en haut de la piste, il faut placer un compresseur booster.

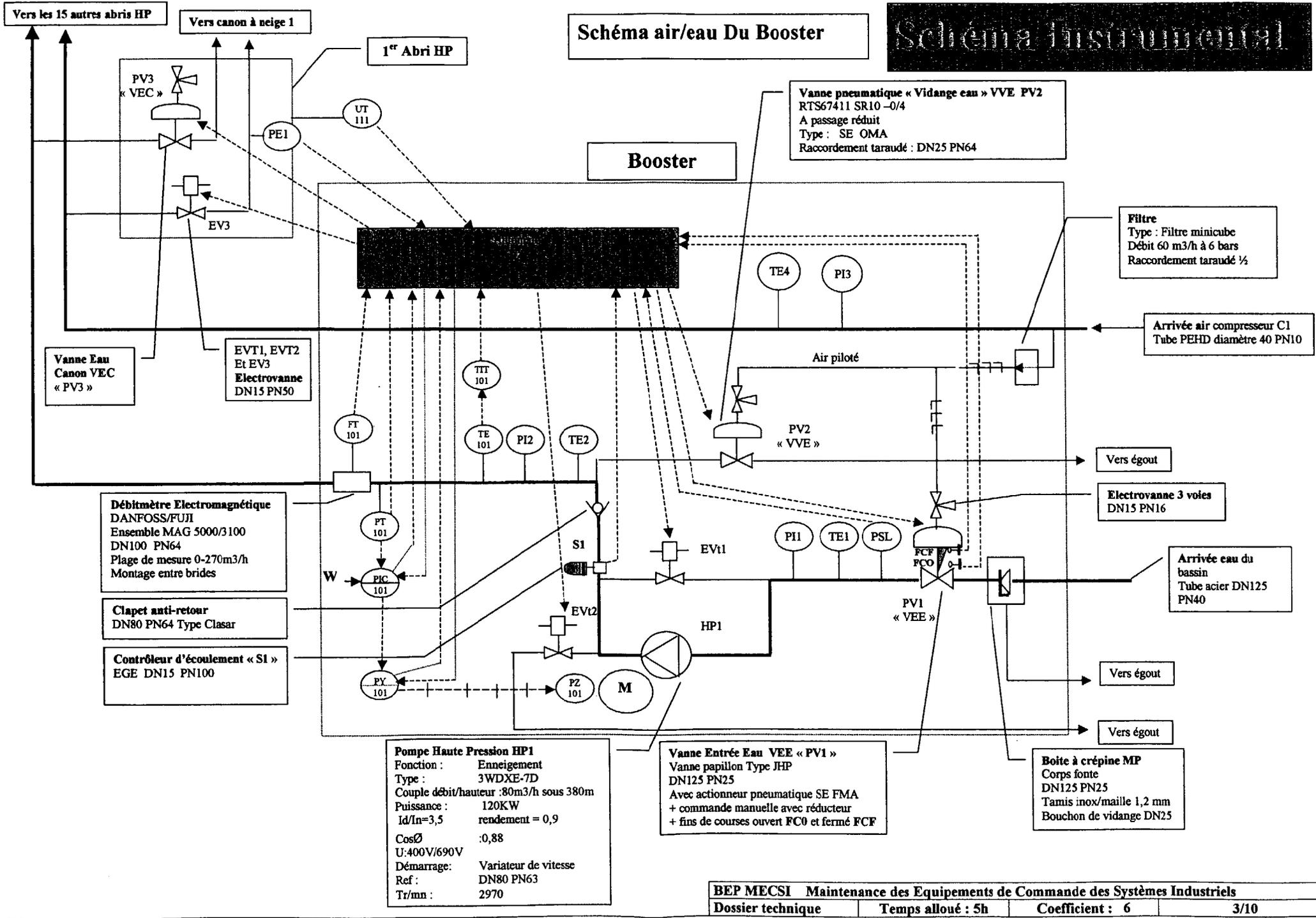
## L'étude portera sur l'équipement du Booster ( Groupe surpresseur ).

### Principe de fonctionnement :

L'eau est stockée sur un flan de montagne. L'eau descend gravitairement jusqu'au groupe surpresseur, celui-ci va augmenter la pression pour pouvoir fournir plus de 20 bars sur le dernier canon à neige, placé au sommet de la piste. La pression d'air est constante à 8 bars. Les canons à neige sont disposés sur le bord de la piste. A chaque endroit on mesurera les caractéristiques météorologiques de l'air (température humide de l'air et l'humidité de l'air). En fonction de ces paramètres et des besoins en neige sur les différents secteurs de la piste, l'automate assurera la gestion de la pression d'eau et de la pression d'air sur chaque canon à neige.

# Schéma air/eau Du Booster

## Schéma Instrumental



**Pompe Haute Pression HP1**  
 Fonction : Enneigement  
 Type : 3WDXE-7D  
 Couple débit/hauteur : 80m<sup>3</sup>/h sous 380m  
 Puissance : 120KW  
 Id/In=3,5 rendement = 0,9  
 CosØ : 0,88  
 U:400V/690V  
 Démarrage: Variateur de vitesse  
 Ref : DN80 PN63  
 Tr/mn : 2970

**Vanne Entrée Eau VEE « PV1 »**  
 Vanne papillon Type JHP  
 DN125 PN25  
 Avec actionneur pneumatique SE FMA  
 + commande manuelle avec réducteur  
 + fins de courses ouvert FCO et fermé FCF

**Boîte à crépine MP**  
 Corps fonte  
 DN125 PN25  
 Tamis inox/maille 1,2 mm  
 Bouchon de vidange DN25

**Débitmètre Electromagnétique DANFOSS/FUJI**  
 Ensemble MAG 5000/3100  
 DN100 PN64  
 Plage de mesure 0-270m<sup>3</sup>/h  
 Montage entre brides

**Clapet anti-retour**  
 DN80 PN64 Type Clarar

**Contrôleur d'écoulement « S1 »**  
 EGE DN15 PN100

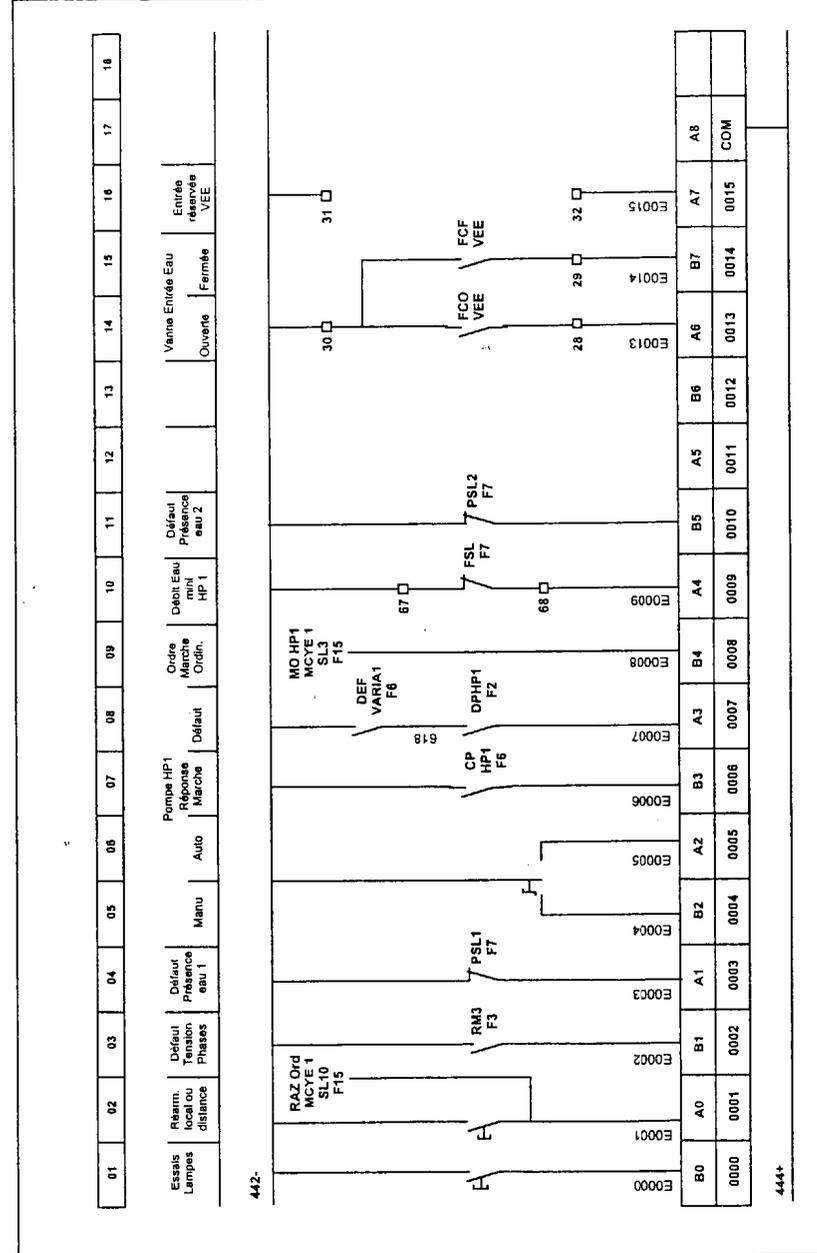
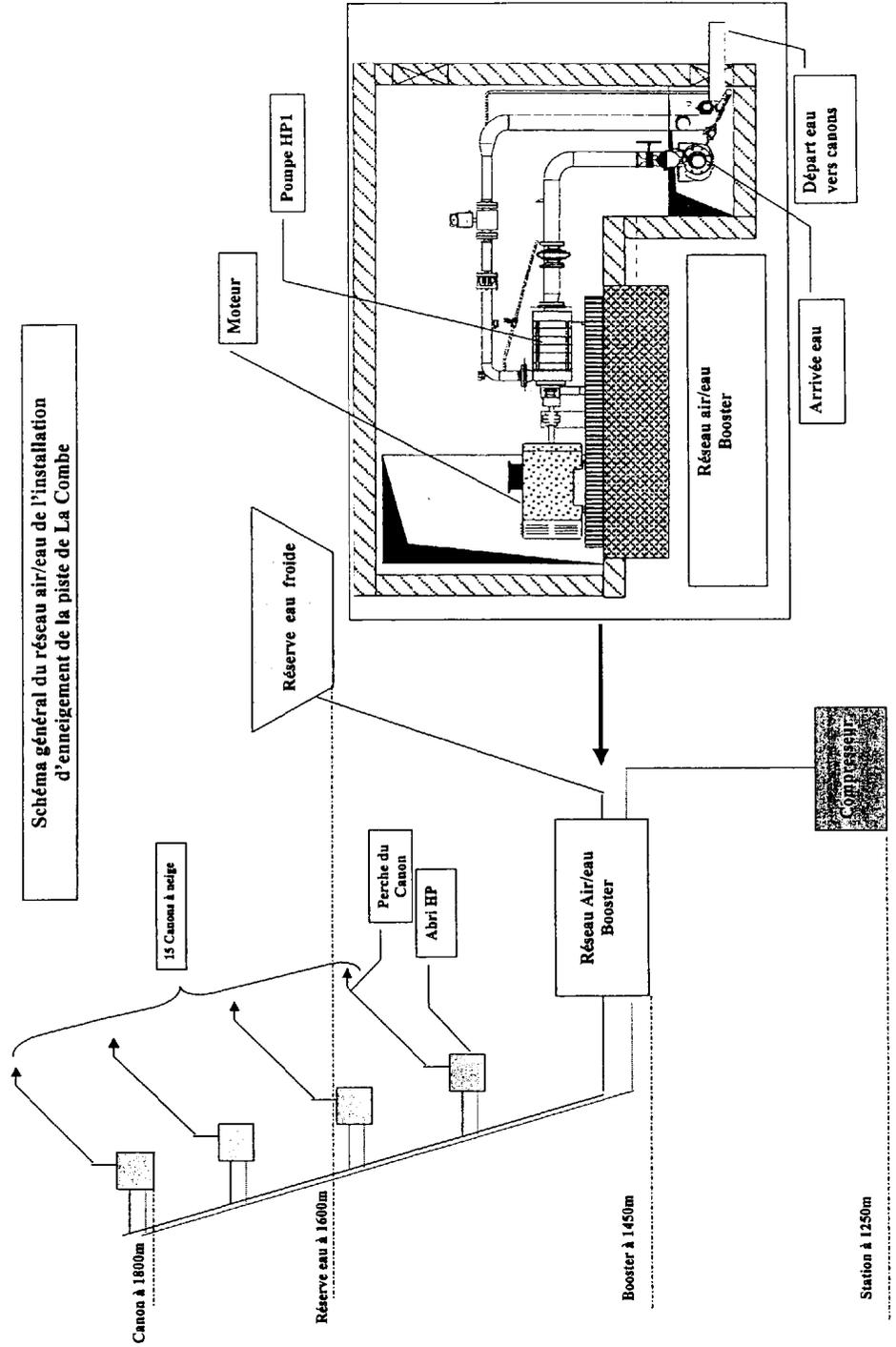
**Vanne pneumatique « Vidange eau » VVE PV2**  
 RTS67411 SR10 -0/4  
 A passage réduit  
 Type : SE OMA  
 Raccordement taraudé : DN25 PN64

**Filtre**  
 Type : Filtre minicube  
 Débit 60 m<sup>3</sup>/h à 6 bars  
 Raccordement taraudé ½

**Arrivée air compresseur C1**  
 Tube PEHD diamètre 40 PN10

**Arrivée eau du bassin**  
 Tube acier DN125 PN40

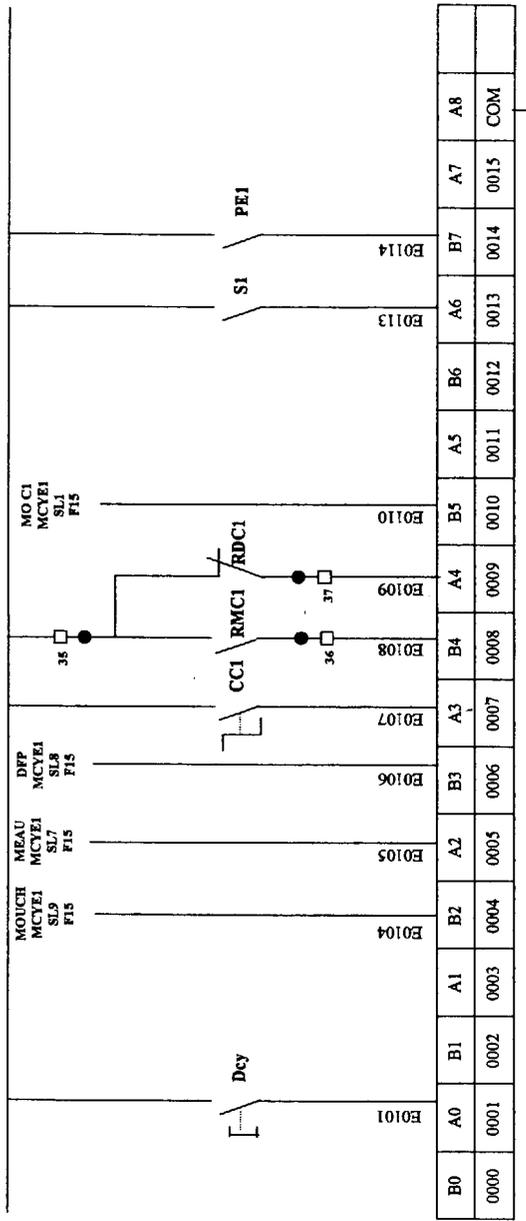
**Schéma général du réseau air/eau de l'installation d'enneigement de la piste de La Combe**



01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Bouton Départ Cycle		Mouchard Ord.		Majardin En Eau Ord.		Défaut Pierre Ord.		Commut Marche C1		Compressair C1		Ordre Marche Ord.		Contrôle Ecoulement		pression Eau Canon.	
---------------------	--	---------------	--	----------------------	--	--------------------	--	------------------	--	----------------	--	-------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

442-



B0	A0	B1	A1	B2	A2	B3	A3	B4	A4	B5	A5	B6	A6	B7	A7	A8	COM
0000	0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009	0010	0011	0012	0013	0014	0015	0015	COM

444+



DUPLAN ENGINEERING S.A.

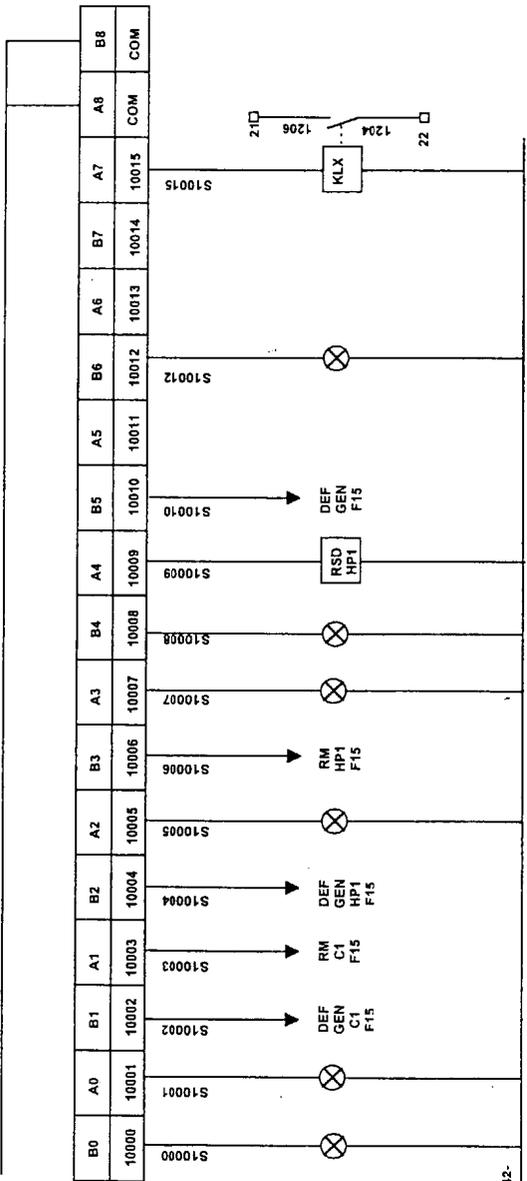
ENTREES AUTOMATE CQMI (01CH)

FOLIO 10/18

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Defaut Tension Phases	Defaut Pompe HP1	Defaut Orf. Gen C1	Rép. Marche C1	Def. Gen HP1	Defaut C1	Rép. Marche HP1	Defaut Mouchard Eau	Defaut Marche Eau	Securité Digest HP1	Déf. Gén.	Defaut Vanne Entrée Eau	Kilason
-----------------------	------------------	--------------------	----------------	--------------	-----------	-----------------	---------------------	-------------------	---------------------	-----------	-------------------------	---------

444+



442-

NO F15	NF F15	NO NF F15	NO NF F4	NO NF F15	NO NF F6/12
--------	--------	-----------	----------	-----------	-------------



DUPLAN ENGINEERING S.A.

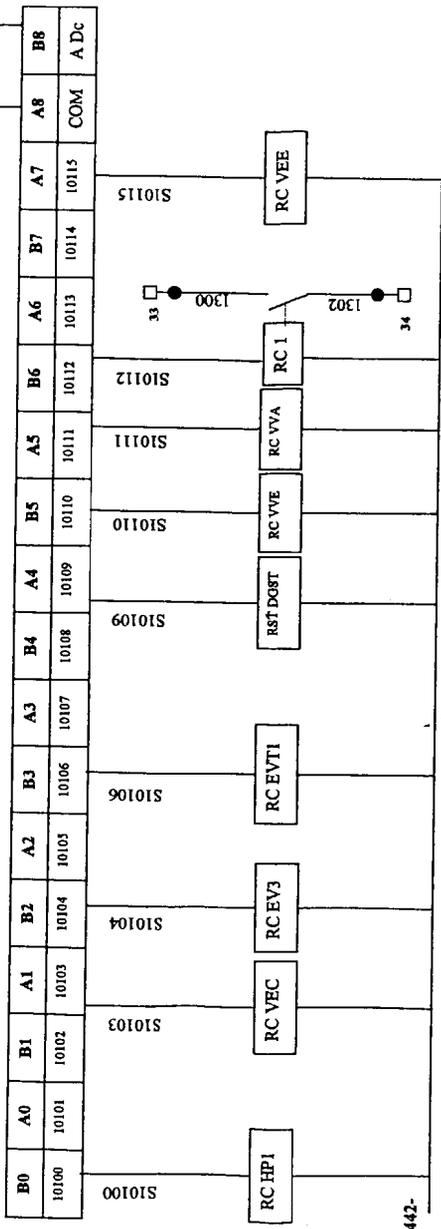
SORTIES AUTOMATE CQMI (100CH)

FOLIO 12/18

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Cde HP1	Cde Vaine Eau Canon	Cde Vaine Air Canon	Cde EVT HP1	Cde Vaine Vid. Fau	Cde Vaine Vid. Air	Cde Vaine Entrée Fau HP
---------	---------------------	---------------------	-------------	--------------------	--------------------	-------------------------

444+



442-

NO	NF	NO	NF	NO	NF	NO	NF	NO	NF	NO	NF	NO	NF
F802	F804	F803	F802	F6	F808	F809	F812						

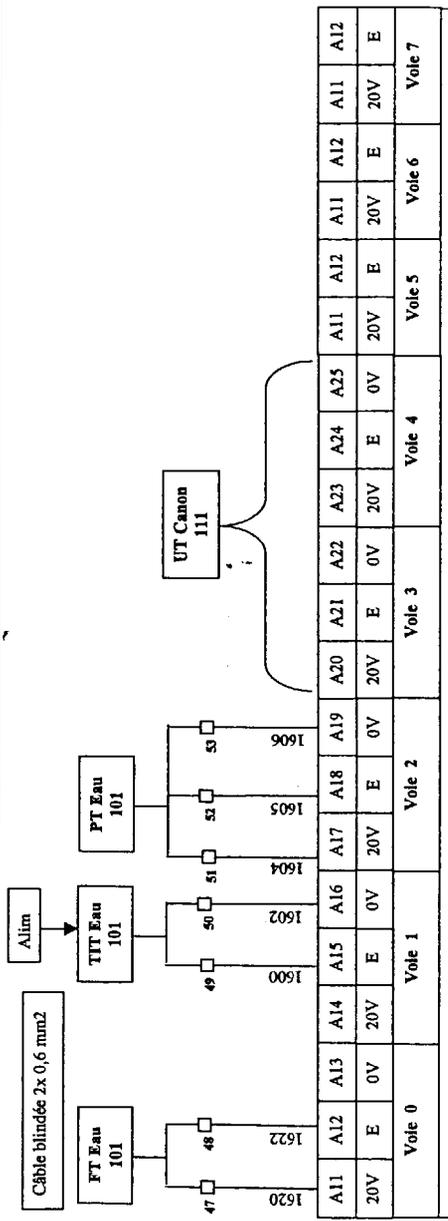


DUPLAN ENGINEERING S.A.

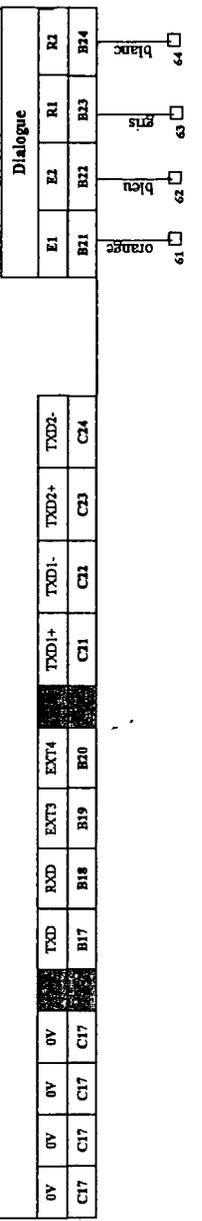
SORTIES AUTOMATE COM1 (101CH)

FOLIO 13/18

Câble blindée 2x 0,6 mm2



MODULE MCYE N°1-Entrées Mesures Analogiques-Ports de communication

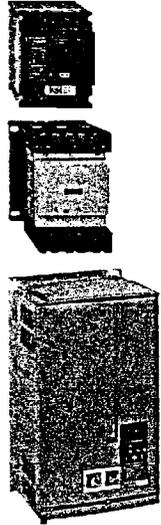


DUPLAN ENGINEERING S.A.

MODULE N°1 (MCYE 101)  
Entrées Analogiques

FOLIO 16/18

# Variateurs de vitesse Altivar 38 Départs-moteurs



NS80HMA  
+  
LC1 D  
+  
ATV 38

## Applications

Les associations disjoncteur-contacteur-variateur permettent d'assurer la continuité de service de l'installation avec une sécurité optimale. La coordination choisie entre le disjoncteur et le contacteur permet de réduire les coûts de maintenance en cas de court-circuit en minimisant les temps d'intervention et les frais de remplacement du matériel. Les associations proposées assurent la coordination type 2.

Coordination type 2 : après un court-circuit, il n'y a aucune détérioration, ni aucun dérèglement, le départ-moteur doit être en mesure de fonctionner après élimination du défaut électrique. L'isolement galvanique assuré par le disjoncteur est conservé après l'incident. Le risque de soudure des contacts du contacteur de ligne est admis, ceux-ci pouvant être facilement séparés.

Le contacteur aval n'est pas concerné par la coordination type 2.

Le variateur assure le pilotage du moteur, la protection contre les courts-circuits entre le variateur et le moteur, et la protection du câble moteur contre les surcharges. La protection contre les surcharges est assurée par la protection thermique du variateur. Si celle-ci est supprimée, prévoir une protection thermique externe. Avant de remettre l'installation sous tension, il faut supprimer la cause du déclenchement.

## Tension d'alimentation triphasée : 380 à 415 V

Associations à monter par vos soins.  
Disjoncteur moteur : NS...MA : produit commercialisé sous la marque Merlin Gerin.

Composition des contacteurs :  
LC1 D09 à LC1 D150 : 3 pôles + 1 contact auxiliaire "F" + 1 contact auxiliaire "O"  
LC1 F... : 3 pôles

puissance kW	disjoncteur référence (2)	calibre	contacteur de ligne référence (3)	contacteur auxiliaire référence (3)	variateur de vitesse référence (4)
0,75	GV2 L08	4	LC1 D18	LC1 D09BL (4)	ATV 38H18M4
1,5	GV2 L10	6,3	LC1 D18	LC1 D09BL (4)	ATV 38H20M4
2,2	GV2 L14	10	LC1 D18	LC1 D09BL (4)	ATV 38H24M4
3	GV2 L16	14	LC1 D18	LC1 D09BL (4)	ATV 38H28M4
4	GV2 L18	14	LC1 D18	LC1 D09BL (4)	ATV 38H32M4
5,5	GV2 L22	25	LC1 D25	LC1 D09BL (4)	ATV 38H36M4
7,5	NS80-MA50	50	LC1 D40	LC1 D09BL (4)	ATV 38H40M4
11	NS80-MA50	50	LC1 D40	LC1 D25BL (4)	ATV 38H44M4
15	NS80-MA50	50	LC1 D40	LC1 D25BL (4)	ATV 38H48M4
18,5	NS80-MA50	50	LC1 D40	LC1 D25	ATV 38H52M4
22	NS80-MA50	50	LC1 D50	LC1 D32	ATV 38H56M4
30	NS80-MA80	80	LC1 D80	LC1 D40	ATV 38H60M4
37	NS80-MA80	80	LC1 D80	LC1 D50	ATV 38H64M4
45	NS100-MA100	100	LC1 D80	LC1 D80	ATV 38H68M4
55	NS160-MA150	150	LC1 D115	LC1 D80	ATV 38H72M4
75	NS160-MA150	150	LC1 D150	LC1 D115	ATV 38H76M4
90	NS250-MA	220	LC1 F18	LC1 D115	ATV 38H80M4
110	NS250-MA	220	LC1 F225	LC1 D115	ATV 38H84M4
132	NS250-MA	220	LC1 F265	LC1 D150	ATV 38H88M4
160	NS400-MA	320	LC1 F300	LC1 D115	ATV 38H92M4
200	NS630-MA	320	LC1 F400	LC1 F265	ATV 38H96M4
220	NS630-MA	500	LC1 F400	LC1 F330	ATV 38H100M4
250	NS630-MA	500	LC1 F500	LC1 F400	ATV 38H104M4
280	NS630-MA	500	LC1 F630	LC1 F400	ATV 38H108M4
315	NS630-MA	500	LC1 F630	LC1 F500	ATV 38H112M4

- (1) Puissances normalisées des moteurs 4 pôles 50/60 Hz 400 V
- (2) Remplacer le « par N, H ou L » en fonction du pouvoir de coupure, dans le tableau ci-dessous.
- (3) Remplacer les « par le repère de tension de circuit de commande.
- (4) Les contacteurs LC1 D=BL sont à bobine continue 24 V basse consommation (100 mA), ils sont alimentés par la source interne du variateur jusqu'à 15 kW, pour les puissances supérieures, utiliser une source externe et compléter la tension bobine du contacteur selon le repère (3).
- (5) Pour les variateurs sans fibre CEM intégrée, remplacer le « par X ».

### Pouvoir de coupure des disjoncteurs selon la norme IEC 60947-2

380/415 V	Icu (kA)		
GV2 L	50		
NS80-MA	70		
380/415 V	N	H	L
NS100-MA	25	70	130
NS160-MA, NS250-MA	35	70	130
NS400-MA, NS630-MA	70	130	

Nota : le courant de ligne maximum est déterminé avec une puissance de court-circuit amont maximum de 5 kA de 0,75... 5,5 kW, 22 kA de 7,5... 315 kW.

Pour LC1-D09 à D32 : par encliquetage sur profilé "L" de 35 mm AM1-DP.

Pour LC1-D40 à D95 : par encliquetage sur profilé "L" de 35 mm ou 75 mm AM1-DL.

Bornes puissance : LC1-D09 à D95 protégées contre le toucher et vis maintenues desserrées.

Tensions du circuit de commande existantes (délai variable, consulter notre agence régionale).

Volts	24	42	48	110	220/230	230	240	380/400	400	415	440	500	660
50 Hz	B5	D5	E5	F5	M5	P5	U5	Q5	V5	N5	R5	SS	Y5
60 Hz	B6	D6	E6	F6	M6	—	U6	Q6	—	—	R6	—	—
50/60 Hz	B7	D7	E7	F7	M7	P7	U7	Q7	V7	N7	R7	—	—

Autres tensions entre 24 et 660 V, consulter notre agence régionale.

2003 A87 5

# Variateurs de vitesse Altivar 38 Schémas, associations

Schéma sans contacteur de ligne (pour machines non dangereuses)  
ATV 38H...  
Alimentation triphasée

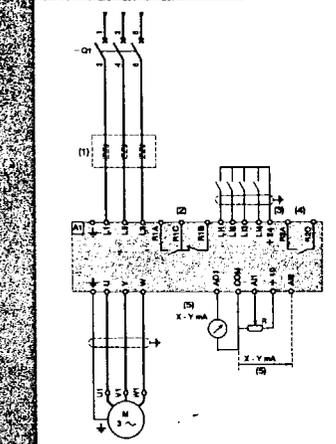
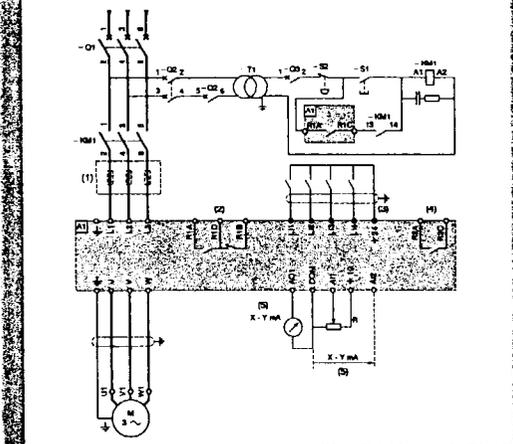


Schéma avec contacteur de ligne (pour machines dangereuses)  
Alimentation triphasée

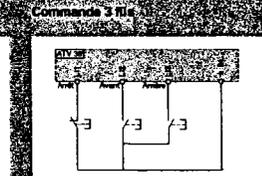
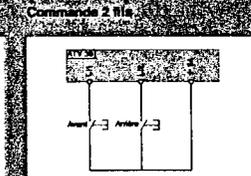
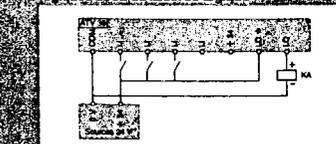


- (1) Inductance de ligne voir recommandations page 14.
- (2) Distance de séparation de sécurité, indiquée à distance fixe du variateur.
- (3) 24 V interne. En cas d'alimentation d'une source externe < 24 V, mettre le 0 V de celle-ci à la borne COM, ne pas utiliser la borne 124 du variateur.
- (4) Raccorder le circuit des entrées L1 au +24 V de la source externe.
- (5) Double fil différentiel.
- (6) X et Y sont programmables entre 0 et 20 mA, indépendamment pour X2 et Y2.
- (7) Temps maximum entre 2 entrées de 101 : 60 secondes pour ATV38H18M4 à H07M400, 180 secondes pour les ATV38HC31M4X à ATV38HC33M4X. Si des normes de sécurité imposent l'ajout d'un contacteur, prévoir un contacteur en amont du variateur et utiliser la fonction "contacteur externe" dans le menu de programmation.

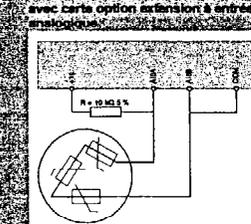
Nota : toutes les bornes sont situées en bas du variateur. Equiper d'ampérheures, si tous les circuits spécifiques proches du variateur ou couplés sur le même circuit, les deux relais contacteurs, électrovannes, éclairage fluorescent.

- Composants à associer :
- A1 : Disjoncteur différentiel 100 mA, 25 kA, 230 V, 20 mm de largeur.
  - D1 : Disjoncteur GV2-L de Compas NS.
  - K1 : Contacteur LC1-D avec bobine 24 V.
  - S1 : Sélecteur 3 positions, 1500 V, 100 A, 20 mm de largeur.
  - T1 : Transformateur 100 VA, secondaire 220 V.
  - Q2 : Disjoncteur GV2-L calibre à 2 fois le courant nominal primaire de T1.
  - Q3 : Disjoncteur GV2-L calibre à 2 fois le courant nominal primaire de T1.
  - R : Bobine 24 V, 100 mA, 20 mm de largeur.

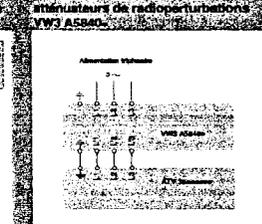
### Source 24 V externe pour alimentation d'entrées logiques et/ou de la sortie logique



### Protection moteur par sondes CTP avec carte option extension à entrées analogiques



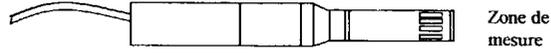
### Filtres additionnels d'entrée atténuateurs de radio-perturbations VWS Assan



# CAPTEUR TRANSMETTEUR F30



## 1 Généralités :



Le capteur transmetteur F30 dispose de deux capteurs :  
 - un capteur de température  
 - un capteur d'hygrométrie indiquant le pourcentage d'humidité relative.  
 Chaque capteur est associé à un transmetteur de technologie deux fils.

## 2 Recommandations d'implantation et de câblage

### 2.1 Emplacement des capteurs :

Il est choisi de manière à obtenir une mesure représentative de l'ambiance à contrôler, protégée contre tout risque pouvant la perturber : condensation, rayonnement calorifique, mouillage, pollution, variation de pression.

Dans le cas d'installation avec générateur d'humidité, une bonne mesure peut être obtenue si la vaporisation dans l'air est complète (absence de brouillard ou gouttelettes d'eau en suspension, etc...)

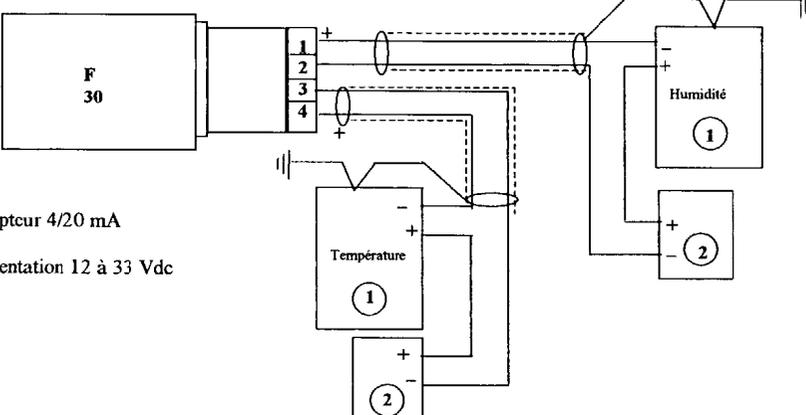
Il est livré avec un kit d'installation permettant une fixation murale, une fixation horizontale et une fixation par traversée de paroi à l'aide d'un manchon de fixation étanche.

### 2.2 Câblage :

Utiliser des câbles blindés avec tresse métallique reliée à la terre à l'une des extrémités.  
 Séparer physiquement le câble de toute source de tension alternative, de tout chemin de câble ou goulotte de câblage.  
 Toute intervention sur le capteur transmetteur sera réalisée hors tension.

## 3 Raccordement

Capteur transmetteur F30 : Température et humidité relative.



- ① Récepteur 4/20 mA
- ② Alimentation 12 à 33 Vdc

## 3 Caractéristiques

- Plage de température : - 20 / 40 °C // 4 - 20 mA
- Plage d'humidité relative : 10 / 90 % // 4 - 20 mA
- Tension de service de 12 à 33 Vcc
- Température ambiante > - 23 °C et < 65 °C
- Extension 180 cm
- Précision 0,15 % en température et 2 % en humidité

## Relation entre résistance et température dans la plage de -200°C. à + 850°C. pour élément sensible de thermomètre à résistance de platine

Température °C	Ohms IEC 751:1983 (NF C 47-330, DIN 43760, BS 1904)				
	0	2	4	6	8
-200	18,49				
-190	22,80	21,94	21,06	20,22	19,36
-180	27,08	26,23	25,37	24,52	23,66
-170	31,32	30,47	29,63	28,78	27,93
-160	35,53	34,69	33,85	33,01	32,16
-150	39,71	38,88	38,04	37,21	36,37
-140	43,87	43,04	42,21	41,38	40,55
-130	48,00	47,18	46,35	45,52	44,70
-120	52,11	51,29	50,47	49,64	48,82
-110	56,19	55,38	54,56	53,74	52,92
-100	60,25	59,44	58,63	57,82	57,00
-90	64,30	63,49	62,68	61,87	61,06
-80	68,33	67,52	66,72	65,91	65,11
-70	72,33	71,53	70,73	69,93	69,13
-60	76,33	75,53	74,73	73,93	73,13
-50	80,31	79,51	78,72	77,92	77,13
-40	84,27	83,48	82,69	81,89	81,10
-30	88,22	87,43	86,64	85,85	85,06
-20	92,16	91,37	90,59	89,80	89,01
-10	96,09	95,30	94,52	93,73	92,95
-5	100,00	99,22	98,44	97,65	96,87
0	100,00	100,78	101,56	102,34	103,12
10	103,90	104,68	105,46	106,24	107,02
20	107,79	108,57	109,35	110,12	110,90
30	111,67	112,45	113,22	113,99	114,77
40	115,54	116,31	117,08	117,85	118,62
50	119,40	120,16	120,93	121,70	122,47
60	123,24	124,01	124,77	125,54	126,31
70	127,07	127,84	128,60	129,37	130,13
80	130,89	131,66	132,42	133,18	133,94
90	134,70	135,46	136,22	136,98	137,74
100	138,50	139,26	140,02	140,77	141,53
110	142,29	143,04	143,80	144,55	145,31
120	146,06	146,81	147,57	148,32	149,07
130	149,82	150,57	151,33	152,08	152,83
140	153,58	154,32	155,07	155,82	156,57
150	157,31	158,06	158,81	159,55	160,30
160	161,04	161,79	162,53	163,27	164,02
170	164,76	165,50	166,24	166,98	167,72
180	168,46	169,20	169,94	170,68	171,42
190	172,16	172,90	173,63	174,37	175,10
200	175,84	176,57	177,31	178,04	178,78
210	179,51	180,24	180,97	181,71	182,44
220	183,17	183,90	184,63	185,36	186,09
230	186,82	187,54	188,27	189,00	189,72
240	190,45	191,18	191,90	192,63	193,35
250	194,07	194,80	195,52	196,24	196,96
260	197,69	198,41	199,13	199,85	200,57
270	201,29	202,01	202,72	203,44	204,16
280	204,88	205,59	206,31	207,02	207,74
290	208,45	209,17	209,88	210,59	211,31

Résistance Nominale: 100 ohms à 0°C  
 Intervalle fondamental: 38,5 ohms  
 Pour les schémas des circuits de mesure, voir page 1, section 3.3

Température °C	Ohms IEC 751:1983 (NF C 47-330, DIN 43760, BS 1904)				
	0	2	4	6	8
300	212,02	212,73	213,44	214,15	214,86
310	215,57	216,28	216,99	217,70	218,41
320	219,12	219,82	220,53	221,24	221,94
330	222,66	223,35	224,06	224,76	225,46
340	226,17	226,87	227,57	228,27	228,97
350	229,67	230,37	231,07	231,77	232,47
360	233,17	233,87	234,56	235,26	235,96
370	236,65	237,35	238,04	238,74	239,43
380	240,13	240,82	241,51	242,20	242,90
390	243,59	244,28	244,97	245,66	246,35
400	247,04	247,73	248,41	249,10	249,79
410	250,48	251,16	251,85	252,53	253,22
420	253,90	254,58	255,27	255,95	256,64
430	257,32	258,00	258,68	259,36	260,04
440	260,72	261,40	262,08	262,76	263,43
450	264,11	264,79	265,47	266,14	266,82
460	267,49	268,17	268,84	269,51	270,19
470	270,86	271,53	272,20	272,88	273,55
480	274,22	274,89	275,56	276,23	276,89
490	277,56	278,23	278,90	279,56	280,23
500	280,90	281,56	282,23	282,89	283,55
510	284,22	284,88	285,54	286,21	286,87
520	287,53	288,19	288,85	289,51	290,17
530	290,83	291,49	292,14	292,80	293,46
540	294,11	294,77	295,43	296,08	296,74
550	297,39	298,04	298,70	299,35	300,00
560	300,65	301,31	301,96	302,61	303,26
570	303,91	304,56	305,20	305,85	306,50
580	307,15	307,79	308,44	309,09	309,73
590	310,38	311,02	311,67	312,31	312,95
600	313,59	314,24	314,88	315,52	316,16
610	316,80	317,44	318,08	318,72	319,36
620	319,99	320,63	321,27	321,91	322,54
630	323,18	323,81	324,45	325,08	325,72
640	326,35	326,98	327,61	328,25	328,88
650	329,51	330,14	330,77	331,40	332,03
660	332,66	333,28	333,91	334,54	335,17
670	335,79	336,42	337,04	337,67	338,29
680	338,92	339,54	340,16	340,79	341,41
690	342,03	342,65	343,27	343,89	344,51
700	345,13	345,75	346,37	346,99	347,60
710	348,22	348,84	349,45	350,07	350,68
720	351,30	351,91	352,53	353,14	353,75
730	354,37	354,98	355,59	356,20	356,81
740	357,42	358,03	358,64	359,25	359,86
750	360,47	361,07	361,68	362,29	362,89
760	363,50	364,10	364,71	365,31	365,91
770	366,52	367,12	367,72	368,32	368,93
780	369,53	370,13	370,73	371,33	371,93
790	372,52	373,12	373,72	374,32	374,91
800	375,51	376,10	376,70	377,29	377,89
810	378,48	379,08	379,67	380,26	380,85
820	381,45	382,04	382,63	383,22	383,81
830	384,40	384,98	385,57	386,16	386,75
840	387,34	387,92	388,51	389,09	389,68
850	390,26				

- \* Entrée configurable
- \* Extraction de racine carrée
- \* Alimentation capteur
- \* 2 relais indépendants
- \* Sortie analogique isolée
- \* Linéarisation
- \* Autodiagnostic
- \* Faible encombrement



**TRANSMETTEUR INDICATEUR  
configurable monovoie**

**TIT 101**

**ENTREE**

Indicateur numérique configurable, il admet selon les versions 1 entrée mesure en courant, tension et courant ou tout type incluant les entrées directes température (TC/Pt100Ω). L'extraction de racine carrée et une linéarisation (20 points) sont disponibles en standard. Les tables internes de linéarisation thermocouples sont accessibles par un capteur 4-20mA non linéarisé. Par pression d'une touche en façade, il est possible de lire la valeur du signal électrique en entrée. La détection de rupture capteur peut être indiquée sur relais ou sortie courant.

**SORTIES**

En standard, il dispose d'une alimentation capteur 24 Vcc. En option, il est possible d'ajouter 2 relais avec blocage de l'affichage sur détection de seuils, hystérésis programmable, temporisation et/ou 1 sortie 4-20 mA de retransmission avec effet loupe et début/fin d'échelle programmables. L'information d'autodiagnostic est disponible sur relais.

La configuration est réalisable en face avant. L'accès est doublement protégé par une temporisation et un code.

**CARACTERISTIQUES TECHNIQUES**

<b>AFFICHAGE</b>	Afficheur 7 segments haute luminosité, 4 digits, hauteur 14 mm, rouge 2 leds : détection de seuils
<b>ENTREE ANALOGIQUE</b>	Thermocouple K -270-1373 °C Thermocouple J -150-1200 °C Thermocouple T -270-400 °C Thermocouple S 0-1768 °C Thermocouple R 0-1768 °C Thermocouple N -200-1300 °C Thermocouple B 0-1820 °C Sonde Pt 100 Ohms -200 - 650 °C Tension (extraction de racine carrée) 0,1-1,05 V / -1-10,5 V / -20 -210 V Courant (extraction de racine carrée) -2 -21 mA
<b>PRECISION</b>	0,1 % sur entrées linéaires 0,1 % sur les entrées TC et Pt 100 Ohms (Par rapport à l'échelle nominale)
<b>SORTIES</b>	Courant 4-20 mA ou 0-20 mA, charge maxi. 500 Ohms isolée 2 Relais Pouvoir de coupure 250 Vac / 2 A. Alimentation capteur 22 Vcc < U < 28 Vcc
<b>ALIMENTATION</b>	230 V - 115 V / 50-60 Hz, +10 % / -10 %, consommation : 8 VA.
<b>LIMITES EN TEMPERATURE</b>	Fonctionnement : 0-50 °C, Stockage : -20 à 70 °C
<b>CARACTERISTIQUES MECANIQUE</b>	Dimensions : 96 x 48 x 125 mm derrière la collerette Découpe : 92 x 45 mm Poids : 0,5 Kg Boîtier en plastique auto-extinguible ABS Débrochable par vis 1,5 mm2 Étanchéité IP53 en face avant.

**CODIFICATION**

- TYPE D'ENTREE**
- 1 Courant 0-20 mA (sans sortie)
  - 2 Courant / Tension (sans sortie courant)
  - 3 Tout type
- SORTIE**
- 0 Sans
  - 1 2 relais inverseurs
  - 2 Courant
  - 3 2 relais + Courant

ICP 100 3 2 Entrée mesure configurable tension/courant, thermocouple ou Pt100 Ω, sortie courant

**ENTREE MESURE**

Entrée Thermocouple

Ent

**MODE CONFIGURATION :**

THERMOCOUPLE				
DIGIT N°1	DIGIT N°2	DIGIT N°3	DIGIT N°4	
1 Compensé	0 Type K -27 0 à 1373 °C	0	0	Pas de décimale
2 Non Compensé	1 Type J -150 à 1200 °C		1	1 Décimale
	2 Type T -270 à 400 °C		2	2 Décimales
	3 Type S 0 à 1768 °C			
	4 Type R 0 à 1768 °C			
	5 Type N -200 à 1300 °C			
	6 Type B 0 à 1820 °C			

Entrée PT 100

PT 100				
DIGIT N°1	DIGIT N°2	DIGIT N°3	DIGIT N°4	
3	0 -200 à 650 °C	0	0	Pas de décimale
			1	1 Décimale
			2	2 Décimales

Entrée Linéaire

ENTREE LINEAIRE				
DIGIT N°1	DIGIT N°2	DIGIT N°3	DIGIT N°4	
4 Sans racine	0 0,1 à 1 V	0	0	Pas de décimale
5 Avec racine	1 1 à 5 V		1	1 Décimale
	2 0 à 5 V		2	2 Décimales
	3 0 à 125 mV			
	4 0 à 20 mV			

**FONCTIONS SPECIALES**

SPEC

FONCTIONS SPECIALES				
DIGIT N°1	DIGIT N°2	DIGIT N°3	DIGIT N°4	
1 Pas de linéarisation	0	0	pas d'alarme	0
2 1 segment		1	1 alarme	
3 2 segments		2	2 alarmes	
4 3 segments				
5 4 segments				
6 5 segments				

**FONCTION ALARME 1**

AL R1

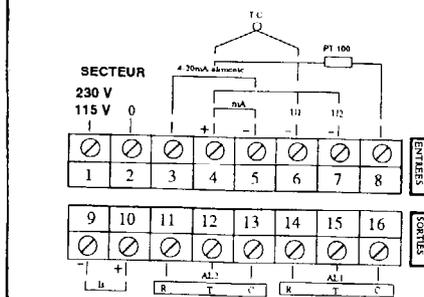
ALARME N°1				
DIGIT N°1	DIGIT N°2	DIGIT N°3	DIGIT N°4	
1 Seuil haut déclaré	0 surveillance la voie d'entrée	0	Action sur voyant et relais	0 relais 1 logique positive
2 Seuil bas déclaré		1	Action sur voyant	1 relais 1 logique négative
		2	Action sur relais	
		3	Pas d'action	

**SORTIE ANALOGIQUE**

OUT

SORTIE				
DIGIT N°1	DIGIT N°2	DIGIT N°3	DIGIT N°4	
1 recopie entrée	0 0-20 ma	0		0
	1 4-20 mA			

**RACCORDEMENTS**

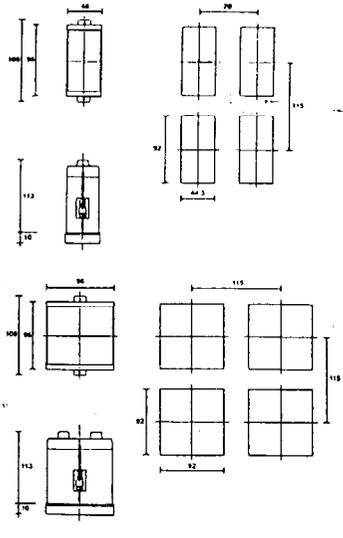


# REGULATEUR monoboucle configurable

## PIC 101

### • INSTALLATION

#### • Dimensions et découpe; montage encastré.



Pour une installation correcte, se conformer aux directives de ce manuel

#### Montage encastré:

Fixer l'appareil à l'aide des étriers fournis avant de faire les connexions électriques. Pour le montage de plusieurs appareils côte à côte, respecter les dimensions de découpe et les encoches indiquées sur le schéma ci-dessus.

**MARQUAGE CE:** Conformité CEM (compatibilité électromagnétique) selon directive 89/33/CEE avec références aux normes génériques EN50082-2 (immunité en environnement industriel) et EN50081-1 (émission en environnement résidentiel). Conformité BT (Basse Tension) suivant la directive 73/23/CEE modifiée par la directive 93/68.

**MAINTENANCE:** Les réparations doivent être effectuées par du personnel formé et spécialisé. Couper l'alimentation de l'appareil avant toute intervention sur les circuits internes. Ne pas nettoyer le boîtier avec des solvants dérivés d'hydrocarbures (Essence, Trichloréthylène, etc.). L'utilisation de ces solvants peut nuire à la stabilité mécanique de l'appareil. Pour nettoyer le boîtier plastique utiliser un chiffon imbibé d'eau ou d'alcool. **SERVICE:** GEFRAN dispose d'un service après-vente. La garantie exclut tout dommage dû à un usage non conforme aux instructions du présent manuel.

### • SPECIFICATIONS TECHNIQUES

<b>Affichage</b>	2 x 4 digits, vert, hauteur 10mm (1600), 20 et 13mm (1800)
<b>Touches</b>	4 boutons poussoirs (Man/Auto, INC, DEC, F)
<b>Précision</b>	0.2% pleine échelle à 25°C de temp. ambiante
<b>Entrée principale</b>	TC, RTD (Pt100 - JPT100), PTC, 60mV, 10V, RI ≥ 1MΩ, 20mA, RI = 50Ω
<b>Thermocouples</b>	IEC 584-1 (J, K, R, S, T, B, E, N, Ni-Ni18Mo, L, NiCr-CuNi)
<b>Erreur de soudure froide</b>	0.1°C
<b>Type de RTD (échelle configurable dans la gamme indiquée, avec ou sans point décimal)</b>	DIN 43760 (Pt100, JPT100)
<b>Type de PTC (sur demande)</b>	9901, 25°C
<b>Résistance de ligne maxi pour RTD</b>	20Ω
<b>Sécurité</b>	détection de court-circuit ou ouverture de la sonde, alarme LBA, alarme HB
<b>Sélection °C/°F</b>	Configurable par la face avant
<b>Echelle linéaire</b>	-1999 à 9999 avec point décimal configurable
<b>Paramètres de régulation</b>	PI/D, Auto-réglage, on-off
<b>BP / TD / S</b>	0.0 ... 999.9% / 0.00 ... 99.99min / 0.00 ... 99.99min
<b>Type de régulation</b>	F / D - P - F / I - P / D
<b>Sorties régulation</b>	on / off, pwm, pas à pas
<b>Temps de cycle</b>	0 ... 200 sec
<b>Sortie Principale</b>	Relais, Logique, Continue (en option)
<b>Démarrage progressif</b>	0.0 ... 999.9 min
<b>Valeur maximum de la sortie puissance</b>	0.0 ... 100.0 %
<b>Puissance sur défaut</b>	-100.0 ... 100.0 %
<b>Arrêt automatique</b>	Inhibition en option, affichage de la mesure
<b>Alarmes configurables</b>	3 alarmes configurables: haute, basse, asservie, absolue ou indécise, LBA, HB
<b>Fonctions des alarmes</b>	- Inhibition à la mise sous tension - mémorisation RA2 par la face avant ou contact ext
<b>Contact des relais</b>	NO (NF), 5A, 250V, cosφ = 1
<b>Sortie logique pour relais statique</b>	11Vdc, Rout = 220Ω (6V/20mA)
<b>Entrée consigne externe ou T.I. (options)</b>	0 ... 10V, 2 ... 10V, RI ≥ 1MΩ 0 ... 20mA, 4 ... 20mA, RI = 5Ω Potentiomètre > 500Ω 1..1.50mVdc, 50/60Hz, RI = 1.5Ω, isolement 1500V
<b>Echelle T.I.</b>	configurable de 0.0 à 100.0A
<b>Alimentation transmetteur (en option)</b>	tirée 10 / 24Vdc, max 30mA, protégée contre les courts-circuits, isolement 1500V
<b>Sortie retransmission analogique (en option)</b>	10V / 20mA, isolement 1500V
<b>Entrées logiques (en option)</b>	24V NPN, 4.5mA; 24V PNP, 3.6mA isolement 1500V
<b>Interface série (en option)</b>	BC; RS422/485; RS232; isolement 1500V
<b>Vitesse de transmission</b>	1200 ... 9600 bauds
<b>Protocole</b>	GEFRAN / MODBUS
<b>Alimentation (à découpage)</b>	(std) 100 ... 240Vdc ±10%; 50/60Hz, 8VA max (opt.) 20... 27Vdc ±10%; 50/60Hz, 8VA max
<b>Indice de protection de la face avant</b>	IP65
<b>Température de fonctionnement/stockage</b>	0 à 50°C / -20 à 70°C
<b>Humidité relative</b>	20 ... 85% HR sans condensation
<b>Installation</b>	Montage en panneau, débroché par l'avant
<b>Poids</b>	400 g (1800P); 600 g (1800P) en version complète

Les tests de conformité CEM ont été effectués dans les conditions suivantes:

FONCTION	SECTION DE CÂBLE	LONGUEUR
Câble d'alimentation	1 mm <sup>2</sup>	1 m
Câble de sortie relais	1 mm <sup>2</sup>	3,5 m
Câble de la liaison numérique	0,35 mm <sup>2</sup>	3,5 m
Câble de connexion du T.I	1,5 mm <sup>2</sup>	3,5 m
Entrée TC	0,8 mm <sup>2</sup> compensé	3 m
Entrée Pt100	1 mm <sup>2</sup>	3 m

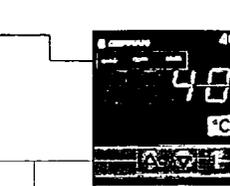
### DESCRIPTION DE LA FACE AVANT

Signalisation des états d'alarme:  
OUT 1 (Alarme 1); OUT 2 (Alarme 2);  
OUT 3 (Alarme 3)

Touches d'incrémentatation et de décrémentation:  
Elles sont utilisées pour modifier la valeur d'un paramètre. La vitesse de modification est proportionnelle à la durée du maintien de la pression sur la touche. Toutefois la modification n'est pas continue; malgré la pression, si une valeur limite est atteinte, la modification du paramètre est stoppée. Ces touches peuvent être configurées pour réaliser acquiescement ou maintien de la valeur max selon le réglage des paramètres L.U. et l.d. (voir menu).

Affichage de la mesure (PV):  
Il signale par "Hi" la valeur max hors échelle et par "Lo" la valeur min hors échelle. Il signale également la rupture du circuit par "br" et le court-circuit par "Er". Lors de la configuration, il assure l'affichage de tous les messages

Signalisation des états d'alarme:  
OUT 1 (Alarme 1); OUT 2 (Alarme 2);  
OUT 3 (Alarme 3)



Affichage de la mesure (PV):  
Il signale par "Hi" la valeur max hors échelle et par "Lo" la valeur min hors échelle. Il signale également la rupture du circuit par "br" et le court-circuit par "Er". Lors de la configuration, il assure l'affichage de tous les messages

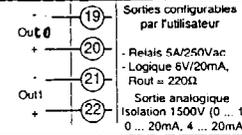
Etiquette de l'unité de mesure

Touche de fonction:  
Pour accéder aux différentes étapes de la configuration et pour confirmer la modification des paramètres

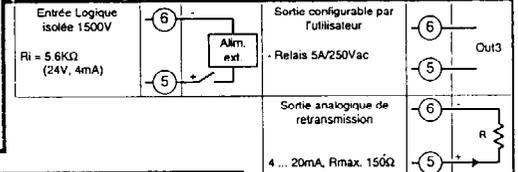
Etiquette de l'unité de mesure

### • RACCORDEMENT

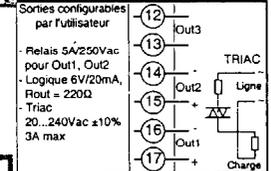
#### • Sorties



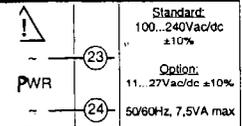
#### • Entrée logique / Sortie retransmission / Sortie relais



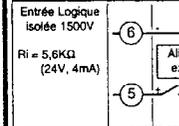
#### • Sorties



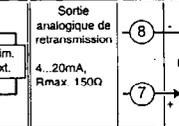
#### • Alimentation



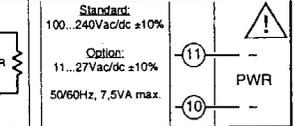
#### • Entrée logique



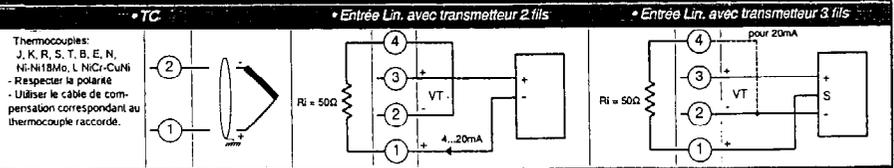
#### • Sortie retrans.



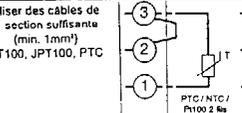
#### • Alimentation



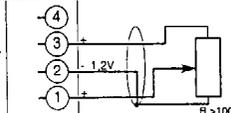
#### • Entrée mesure



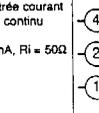
#### • Pt100 / PTC / NTC



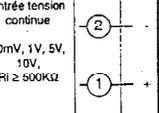
#### • 1V Lin. entrée pour potentiomètre



#### • Entrée Lin. (I)



#### • Entrée Lin. (V)



# B.E.P M.E.C.S.I 2004

## EPREUVE DE EP1 TECHNOLOGIE

# CORRECTION

# Canon à neige

### Barème de notation

#### EP1.1 : CONTROLE ET REGULATION 60Pts

- Question N°1 : ...../4
- Question N.2 : ...../6
- Question N°3.1 : ...../6
- Question N°3.2 : ...../6
- Question N°3.3 : ...../7
- Question N°3.4 : ...../6
- Question N°4 : ...../5
- Question N°5 : ...../6
- Question N°6 : ...../8
- Question N°7 : ...../6

EP1.1 : ...../60

#### EP1.2 : TECHNOLOGIE APPLIQUEE 24Pts

- Partie N°1 : ...../5
- Partie N°2 : ...../9
- Partie N°3 : ...../10

EP1.2 : ...../24

#### EP1.3 : AUTOMATISME 36Pts

- Question N°1 : ...../12
- Question N°2 : ...../12
- Question N°3 : ...../12

EP1.3 : ...../36

TOTAL : ...../120

Note : ...../20

Groupement Inter académique II		Session 2004	
BEP MECSI Maintenance des Equipements de Commande des Systèmes Industriels			
Epreuve : EP1 : Epreuve de technologie			
CORRECTION	Temps alloué : 5h	Coefficient : 6	1/9

**Travail à faire :**

**CONTROLE et REGULATION**

/60

1) Sur le schéma général du réseau air/eau du haut de la station et sur le schéma air/eau du booster du document réponse page 9/9 :

/4

Colorier :

- en bleu, le circuit eau
- en vert le circuit pneumatique

2) A l'aide du dossier technique et du schéma instrumental, compléter le tableau ci-dessous en précisant l'identification et la fonction des éléments suivants

/6

Élément	Identification	Fonction
FT 101	Transmetteur de débit eau	Transformer le signal de débit en un signal électrique standard. positionnel
PY 101	Calculateur de pression (Variateur de vitesse)	Faire varier la fréquence d'alimentation du moteur en fonction du signal de PIC
PZ 101	Organe réglant de pression (Pompe)	Produire la pression dans la canalisation eau
UT 111	Transmetteur multifonction.	Recevoir et transformer des signaux humidité et température en signaux électriques standard.

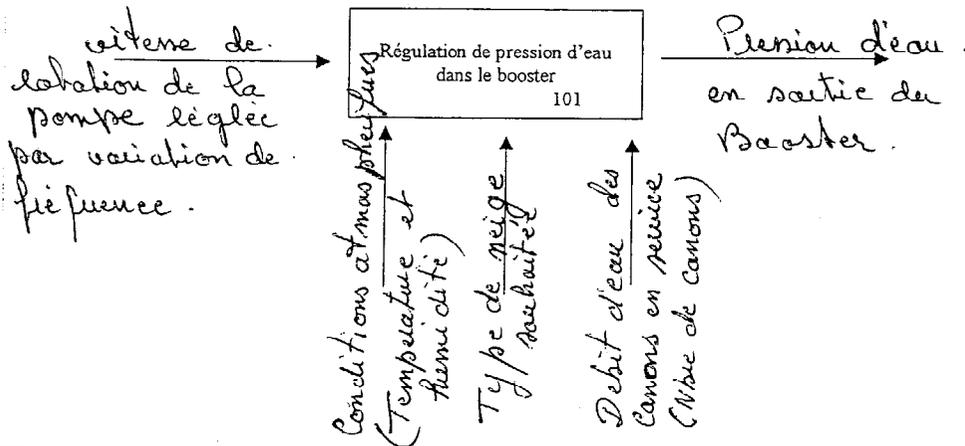
3) Régulation de pression d'eau dans le booster

Boucle 101

3.1 Compléter le schéma bloc du système booster

Grandeur réglante

Grandeur réglée

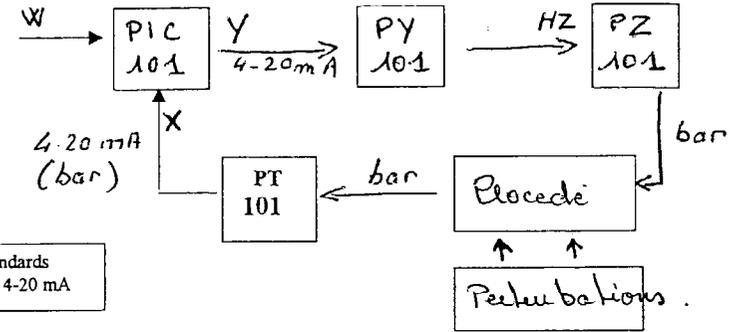


**3.2 Schéma fonctionnel de la régulation de Pression**

A l'aide du schéma instrumental, compléter le schéma fonctionnel de la boucle en portant :

- la nature des signaux ainsi que les repères X, W et Y,
- la grandeur électrique véhiculée,
- les sens de circulation des différentes informations et le codage des appareils

/6



\* les signaux standards seront réalisés en 4-20 mA

**3.3 Schéma de raccordement du régulateur et du variateur**

A l'aide de la notice constructeur du régulateur (page 10/10) et du variateur (page 7/10) compléter le schéma de raccordement.

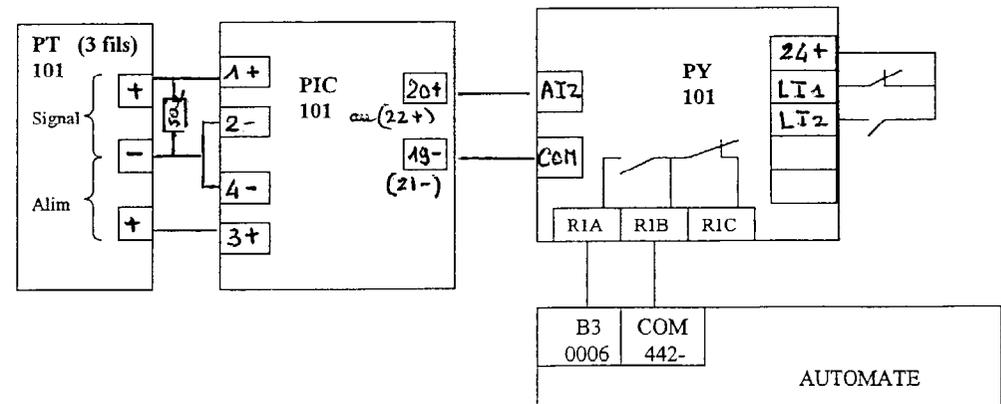
Affectation des entrées logiques de PY 101

LI1 Arrêt variateur avec contact O

LI2 Sens de marche direct

On portera dans chaque  le repère et la polarité correspondante

/5



A l'aide du document 7/10 du dossier technique, définir le rôle du contact R1A / R1B

/2

Contacts du relais de sécurité, signalent à distance l'état du variateur.

3.4 Modes de régulation : Compléter le tableau suivant

Mode de régulation	Signification
T.O.R	Tout ou Rien
T.P.O.R	Tout Peu ou Rien
P.I	Proportionnel et intégrale
P.I.D	Proportionnel, Intégrale et Dérivée

12 Définir le mode de régulation le plus approprié pour PIC :

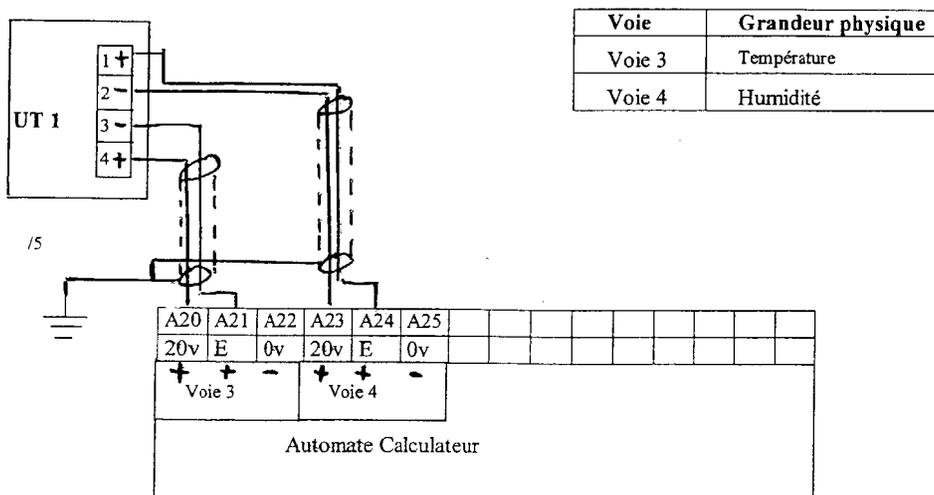
Et le justifier :

12 Définir le sens de régulation de PIC :

Et le justifier :

4 Mesure des conditions climatiques sur chaque canon à neige

Chaque canon dispose d'un capteur transmetteur raccordé sur l'automate pour assurer la gestion de l'enneigement.  
 D'après le bilan des entrées sorties de l'automate calculateur et de la documentation du transmetteur UT, compléter le schéma de raccordement de UT sur l'automate en portant les polarités et le raccordement.



5 Mesures des grandeurs physiques de l'eau sous pression

D'après le document « Module N°1 Entrées analogiques » page 6/10 du dossier technique et le schéma ci dessus en déduire le type des différents transmetteurs. Pour le type on cochera dans le tableau la case correspondante et l'on justifiera la réponse dans la colonne de droite.

Transmetteur	Type			Justification
	2 fils	3 fils	4 fils	
FT 101	*			Mise en série avec alimentation dans le circuit (comme en 4)
TIT 101			*	Alim extérieure indépendante et signal sur + et - de l'entrée signal
PT 101		*		Alim entre 0V et 20V Signal entre E et 0V donc 0V commun

6 Mesure de la température de l'eau dans le booster TE 101 / TIT 101

Sachant que la mesure est réalisée par une PT 100 raccordée sur un transmetteur indicateur ICP 100, disposant d'une alarme haute à -1 °C sur contact F, d'une sortie analogique 4-20 mA pour un signal d'entrée -20 / 40 °C et d'un affichage à une décimale.

D'après la documentation technique de TIT 101:

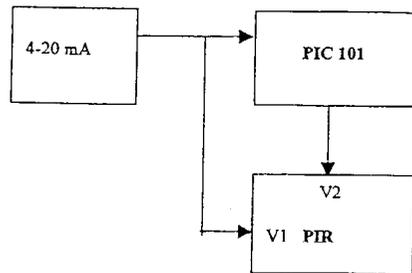
12 6.1 Définir la codification de l'appareil :

6.2 Compléter la configuration de TIT 101, en portant les différents codes programmes.

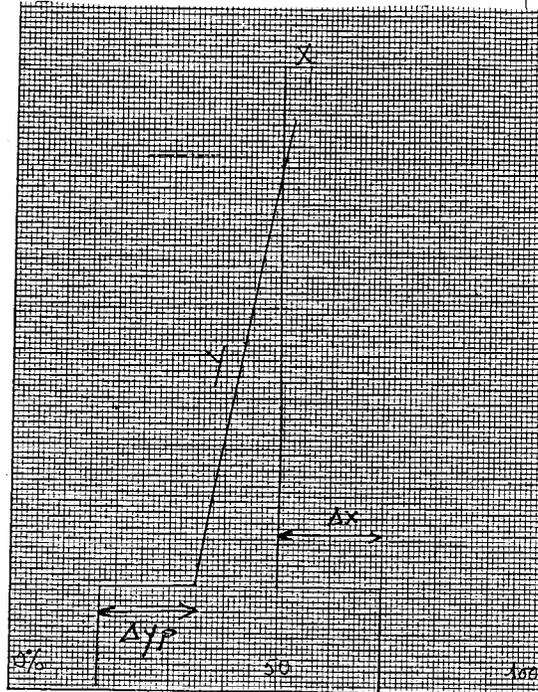
CONFIGURATION			
ENTREE	ENT	3	0 0 1
Fonction spéciale	SPEC	1	0 1 0
ALARME 1	ALR 1	1	0 2 0
SORTIE	OUT	1	1 0 0

## 7 Vérification du fonctionnement du régulateur PIC 101

Suite à un défaut de fonctionnement on se propose de vérifier le fonctionnement du régulateur PIC 101. Pour cela on utilise un enregistreur 2 voies 4-20 mA et un générateur de courant. On réalise le montage suivant.



Le relevé de l'enregistreur réalisé avec une vitesse de 480 mm/mm, a donné :



16

En déduire :

Le sens d'action du régulateur : *Inverse*

Justification :

$X \uparrow \Rightarrow Y \downarrow$

Mode de régulation : *PI*

Justification : *un échelon sur l'entrée X donne un échelon et une lampe sur l'échelon (P), lampe (I)*

Variation de X :  $\Delta X = 50 - 70 = -20\%$

Variation de YP :  $35 - 17 = 18\%$

Définition et calcul des paramètres proportionnels

$K_p$  : gain du régulateur  
 $K_p = \frac{\Delta Y_P}{\Delta X} = \frac{18}{-20} = -0,9$

$X_p$  : Bande proportionnelle =  $\frac{100}{K_p}$

$X_p = \frac{100}{0,9} = 111\%$

$K_p$  - signifie sens inverse. donc  $K_p = 0,9$

Variation de X qui entraîne une variation de Y de 100%.

## EPI.2 TECHNOLOGIE

/24

(A chaque fois on précisera la formule employée, les unités et le détail des calculs)

### 1) PRESSION D'EAU DU BOOSTER

12

1.1 A l'aide du schéma général du réseau air/eau de l'équipement d'enneigement de la piste La Combe, calculer la pression gravitaire en entrée du booster :

$$\text{Dénivelé} = 1600 - 1450 = 150 \text{ m}$$

$$\text{Pression gravitaire } P = \rho g h \text{ (m)}$$

$$P = 10^3 \times 9,81 \times 150 = 1471500 \text{ Pa} = 14,71 \text{ bar}$$

1.2 Sachant que les canons doivent fonctionner avec une pression minimale de 20 bars calculer la pression en sortie du booster pour pouvoir alimenter correctement la totalité des canons :

12

$$\text{Dénivelé de la piste} = 1800 - 1450 = 350 \text{ m}$$

$$350 \text{ m} \Rightarrow 34,33 \text{ bar}$$

$$\text{Pression de sortie du booster}$$

$$34,33 + 20 = 54,33 \text{ bar}$$

### 2) TEMPERATURE EAU DU BOOSTER

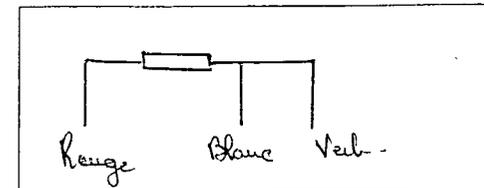
Suite à un disfonctionnement on désire contrôler la PT100 TE 101 qui assure la mesure de la température de l'eau dans le local booster.

Les relevés sont les suivants :

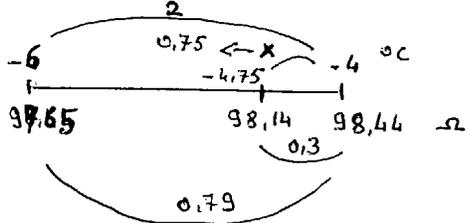
R rouge / blanc	98,42 $\Omega$
R vert / rouge	98,45 $\Omega$
R vert / blanc	0,28 $\Omega$

2.1 Représenter la PT 100 en portant la couleur des conducteurs

12



13 2.2 Calculer la température à l'aide des tables

$R_{PT 100} = 98,42 - 0,28 = 98,14 \Omega$   
  
 $98,42 - 97,65 = 0,79 \Omega$   
 $98,44 - 98,14 = 0,3 \Omega$   
 $X = \frac{2 \times 0,3}{0,79} = 0,75^\circ C$   
 $98,14 \Rightarrow -4,75^\circ C$

12 2.3 Le transmetteur de température TIT 101 dispose d'une alarme haute réglée à  $-2,5^\circ C$  sur une échelle  $-20 / 10^\circ C$  avec un seuil d'hystérésis de 1%. Calculer la valeur d'enclenchement de l'alarme :

Valeur d'enclenchement = seuil +  $\frac{H}{2}$   
 Echelle  $10 - (-20) = 30^\circ C$   
 $H = 1\% = 0,3^\circ C \Rightarrow H/2 = 0,15^\circ C$   
 $V_e = -2,5 + 0,15 = -2,35^\circ C$

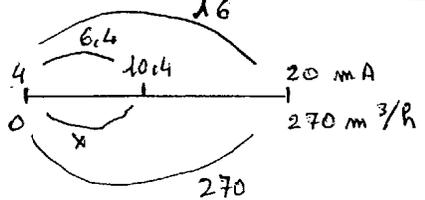
Calculer la valeur de déclenchement de cette alarme

Valeur de déclenchement = seuil -  $\frac{H}{2}$   
 $V_d = -2,5 - 0,15 = -2,65^\circ C$

3) DEBIT EAU DU BOOSTER

Le débitmètre électromagnétique FT 101 a les caractéristiques suivantes :  
 $0 - 270 \text{ m}^3/\text{h} / 4 - 20 \text{ mA}$

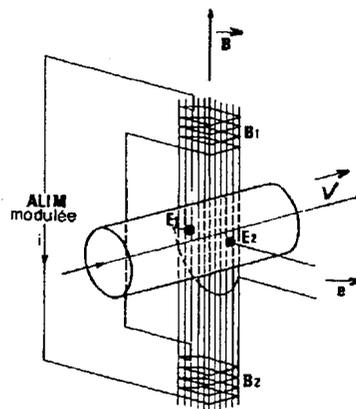
13 3.1 Calculer le débit pour 10,4 mA

  
 $X = \frac{270 \times 6,4}{16} = 108 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$   
 $10,8 \text{ mA} \Rightarrow 108 \text{ m}^3/\text{h}$

13 3.2 Sachant que le diamètre de la canalisation est de 100 mm calculer la vitesse de déplacement du fluide en m/s :

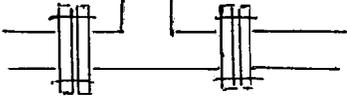
$Q = VS$   
 $\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \quad \frac{\text{m}}{\text{h}} \quad \text{m}^2 \quad V = \frac{Q}{S}$   
 $S = \pi R^2 = 3,14 \times (5 \cdot 10^{-2})^2 = 3,14 \times 25 \cdot 10^{-4} = 78,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$   
 $V = \frac{Q}{S} = \frac{108}{0,00785} = 13757 \text{ m/h} = 3,82 \text{ m/s}$

12 3.3 A l'aide de la figure ci dessous expliquer le fonctionnement du débitmètre électromagnétique FT 101



Le fluide est conducteur, son déplacement dans un champ magnétique qui lui est perpendiculaire génère une f.e.m. induite proportionnelle à la vitesse et dont le sens est donné par la règle des 3 doigts.  
 $e = kV$   
 (V) (m/s)

12 3.3 Expliquer les termes de la plaque signalétique :

DN 100 : Diamètre nominal 100 mm  
 PN 64 : Pression nominale 64 bar.  
 Montage entre brides : 

### EP1.3 Automatisme

#### 1. Pompe haute pression HPI Notation : 2 points par question total : 12 pts

1.1 Quelle est la valeur de la puissance du moteur de pompe HP1 et que représente cette puissance ( voir la plaque signalétique de HP1)

$P = \dots 120 \text{ kW}$  Nature de la puissance : *puissance utile*

1.2 Calculer le courant nominal de la pompe. Le réseau d'alimentation est 3\*400V  
 $\eta = P_u/P_a$  et  $P_a = \sqrt{3} U I \cos\phi$

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} \Rightarrow P_a = \frac{P_u}{\eta} = \frac{120000}{0,9} = 133333 \text{ W}$$

$$P_a = \sqrt{3} U I \cos\phi$$

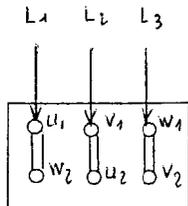
$$I = \frac{P_a}{\sqrt{3} U \cos\phi} = \frac{133333}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,88} = 219 \text{ A}$$

1.3 Calculer le courant de démarrage  $I_d$  (voir plaque signalétique de HP1)

$$I_d/I_n = 3,5$$

$$I_d = 3,5 \cdot I_n = 3,5 \cdot 219 = 765 \text{ A}$$

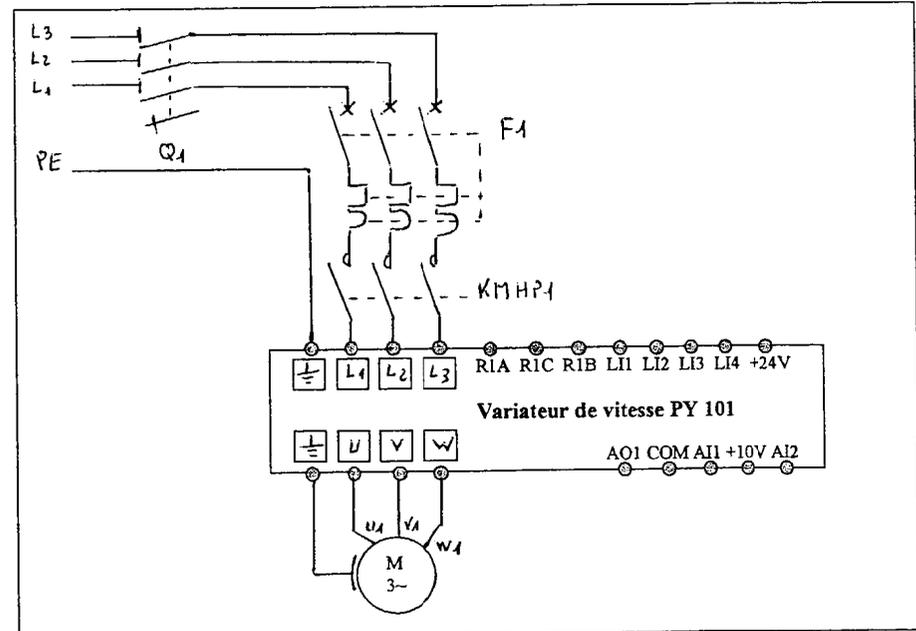
1.4 Déterminer le couplage du moteur de HP1 si le réseau est 3\*400V et le justifier  
 Préciser les lettres des enroulements  
 Dessiner le couplage



Justification

réseau : 3\*400V  $\Rightarrow U = 400V$   
 Moteur : 400V/690V  $\Rightarrow U_e = 400V$   
 comme  $U_e = U$   
 $\Rightarrow$  couplage Triangle

1.5 Dessiner le schéma de puissance du moteur et compléter le repérage des bornes de raccordement du variateur, celui-ci est protégé par un disjoncteur Magnéto-thermique F1 et commandé par un contacteur KMHP1 et isoler par un sectionneur Q1.



1.6 Choisir la référence du Contacteur (commande en 24V~), du disjoncteur et du variateur de vitesse

Contacteur :

L C 1 F 2 6 5 B 7

Disjoncteur :

N S 2 5 0 I M A

Variateur de vitesse :

A T V 3 8 H C 1 5 N 4 X

**2. Automate programmable** Notation : 2 points par question total : 12pts

A l'aide des documents du dossier technique 4/10, 5/10 et 6/10

- 2.1 Combien l'automate dispose de cartes d'entrées T.O.R  
 Combien l'automate dispose de cartes de sorties T.O.R  
 Combien l'automate dispose de cartes d'entrées analogiques  
 Préciser le nombre d'entrée/sortie pour chaque carte

cartes d'entrées T.O.R : 2 Nombre totale d'entrées : 2 x 16 = 32 Entrées  
 cartes de sorties T.O.R : 2 Nombre totale de sorties : 2 x 16 = 32 Sorties  
 cartes d'entrées analogiques : 1 Nombre totale d'entrées ana : 8 Entrées  
 (voie 0 - 7)

- 2.2 Quels sont les appareils câblés sur les entrées E0013 et E 0114  
 Donner leur codification et leur désignation

E0013 : F.C.O.V.E.E. désignation : Fin de Course Vanne VEE ouverte  
 E0114 : P.E.A. désignation : Capteur pression Eau Canon 1

- 2.3 Quels sont les appareils câblés sur les sorties S10015 et S10103  
 Donner leur codification et leur désignation

S10015 : KLX désignation : KLAXON  
 S10103 : R.C.V.E.C. désignation : Relais commande de la Vanne Eau Canon

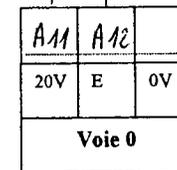
- 2.4 Le commutateur Manu est câblé sur quelle entrée  
 La vanne vidange eau est câblée sur quelle sortie

Le commutateur Manu : E.00.06  
 La vanne vidange eau : S.10.10

- 2.5 Quelle est la sonde branchée sur l'entrée analogique n°0  
 Compléter le repérage des bornes de l'entrée analogique et du bornier

l'entrée analogique n°0 : FT Eau 101

bornier 47      ○      ○      bornier 48



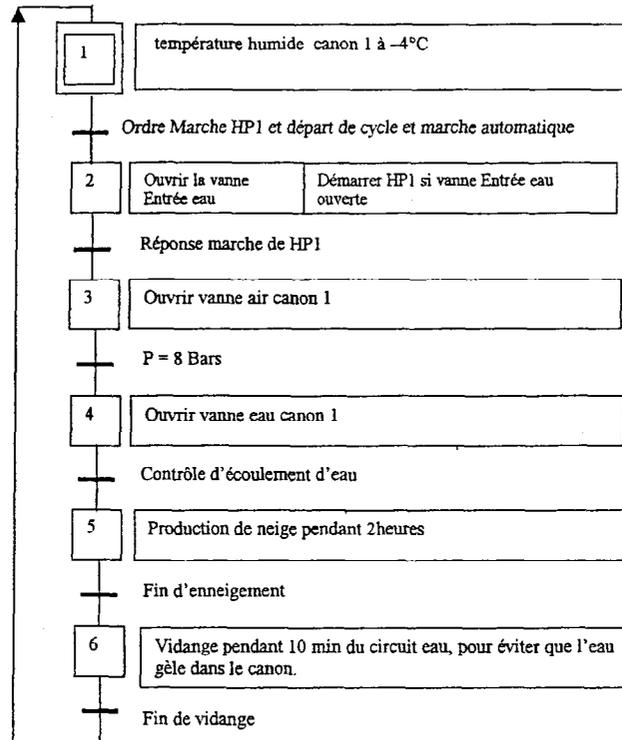
**2.6 A partir du schéma instrumental de la page 9/9**

Déterminer les appareils raccordés sur les entrées TOR de l'automate, compléter le tableau et colorier en rouge continu sur le schéma instrumental de la page 9/9  
 Déterminer les appareils raccordés sur les sorties TOR de l'automate, compléter le tableau et colorier en jaune sur le schéma instrumental de la page 9/9  
 Déterminer les appareils raccordés sur les entrées analogiques de l'automate, compléter le tableau et colorier en rouge pointillé sur le schéma instrumental de la page 9/9

ENTREES TOR	ENTREES ANALOGIQUES	SORTIES TOR
1 « réponse » PIC	1 UT111	1 « Ordre » PIC
2 « réponse » PY	2 PT101	2 « Ordre » PY
3 PE1	3 <u>FT 101</u>	3 PV1 « VEE »
4 FCF	4 <u>PT 101</u>	4 EV1
5 <u>F.C.O.</u>		5 <u>P.V.2 V.E.E.</u>
6 <u>S.1</u>		6 <u>P.V.3 V.E.C.</u>
7 <u>P.S.L.</u>		7 <u>E.V.3</u>
		8 <u>E.V.4</u>

3. Grafcet Notation : total :12pts

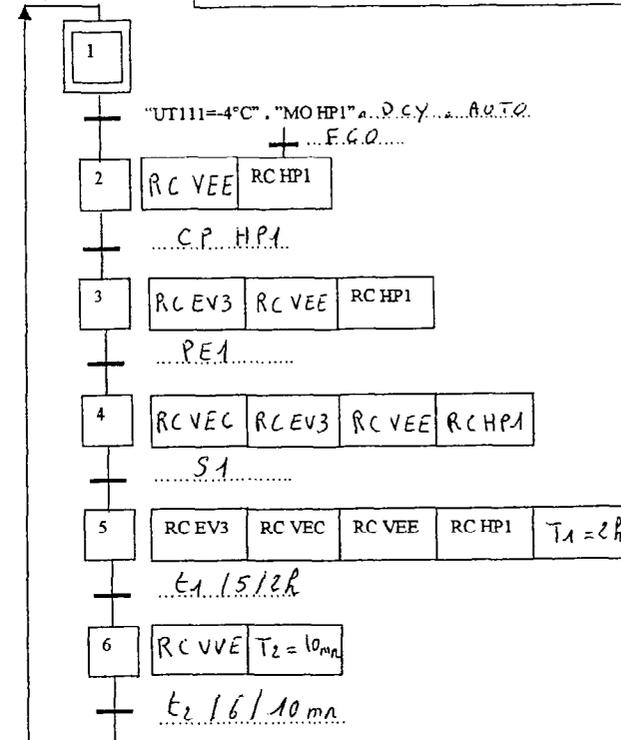
Pour faire de la neige si la température extérieure est à  $-2^{\circ}\text{C}$ , il faut que la température humide soit à  $-4^{\circ}\text{C}$  au capteur UT111. Si l'air est à 8 bars et l'eau sous pression à 25bars on obtient de la neige à la sortie du canon 1.



4 points 3.1 Compléter les réceptivités du grafcet en vert sur le grafcet ci-contre

4 points 3.2 Compléter les Actions du grafcet en bleu sur le grafcet ci-contre

Utiliser les feuilles 4/10, 5/10 et 6/10 + Le schéma instrumental



2 points 3.3 Si le grafcet reste bloqué à l'étape 4, expliquez pourquoi ?

Le grafcet reste bloqué à l'étape 4 car  $S1 \neq 1$   
 soit  $S1$  est defectueux ( $S1 = 0$ )  
 soit l'eau ne coule pas

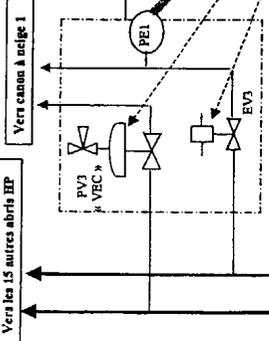
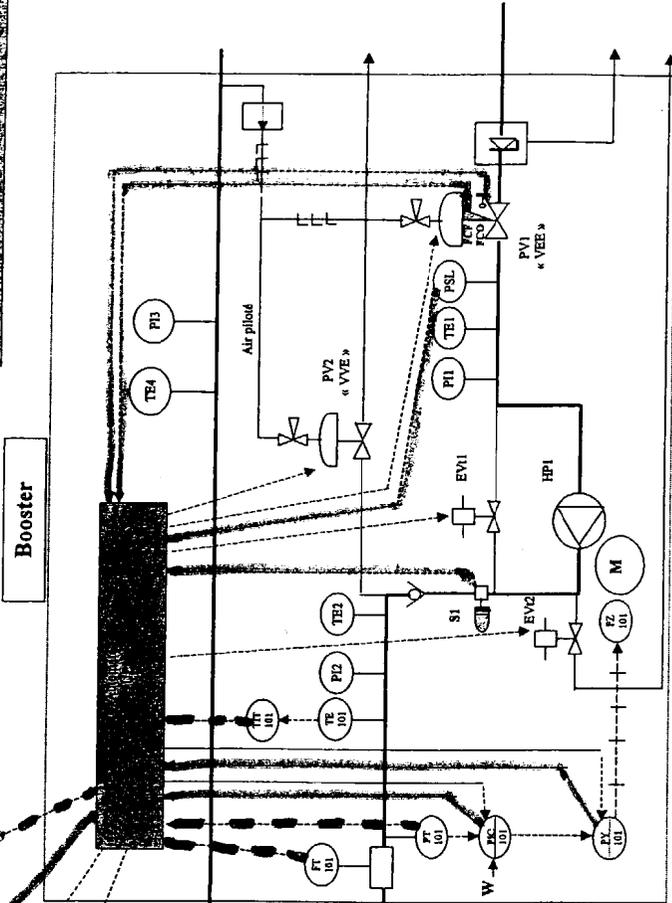
2 points 3.3 Quelles sont les conditions logiques pour activer l'étape 6

pour Activer l'étape 6 il faut :  
 ① que l'étape 5 soit active } donc  
 ② que la receptivité  $t1/5/2h$  soit reculée }  $x6 = x5 \circ t1/5/2h$   
 ET

QUESTIONS Réponse

Schéma air/eau Du Booster

**Schéma Instrumental**



**Schéma général du réseau air/eau de l'installation d'enneigement de la piste de La Combe**

