

**EP1-2**

**1°) Mesure de température en sortie d'échangeur (boucle de régulation O1)**

- a) L'étude que nous vous proposons de mener est la vérification du capteur TE01 qui mesure la température en sortie d'échangeur en tête de colonne. Des écarts importants étant apparus entre valeurs affichées et valeurs réelles nous décidons de vérifier l'état du capteur.

Ce capteur est un thermocouple de type J, le transmetteur est sans dispositif de compensation de soudure froide avec une échelle de mesure comprise entre 0 et 110°C. L'appareil de mesure effectuant les vérifications en laboratoire est soumis à une température ambiante de 20 °C.

Calculer les valeurs mesurées à l'aide des tables de référence de la page 17.  
(4 points)

<u>Température en °C</u>	<u>Valeur Théorique lue sur l'appareil de mesure</u>
0	
15	
85	
110	

<b>BEP MEC SI</b>			Session 2006
Maintenance des Equipements de Commande de Systèmes Industriels			
EP1 - Epreuve de Technologie	Groupement Est	Coefficient : 6	Page 16

**EP1-2**

**Tables de référence du thermocouple type J**  
(F.e.m. données en mV)

°C	-90°	-80°	-70°	-60°	-50°	-40°	-30°	-20°	-10°	-0°
0	3,062	2,764	2,455	2,135	1,804	1,463	1,112	0,751	0,380	0,000
1	3,091	2,794	2,486	2,167	1,838	1,498	1,148	0,788	0,417	0,038
2	3,120	2,824	2,518	2,200	1,871	1,532	1,183	0,824	0,455	0,077
3	3,149	2,854	2,549	2,232	1,905	1,567	1,218	0,860	0,492	0,115
4	3,178	2,884	2,580	2,264	1,938	1,601	1,254	0,897	0,530	0,153
5	3,207	2,914	2,611	2,296	1,971	1,635	1,289	0,933	0,567	0,191
6	3,235	2,944	2,642	2,328	2,004	1,669	1,324	0,969	0,604	0,229
7	3,264	2,974	2,672	2,360	2,037	1,703	1,359	1,005	0,641	0,267
8	3,292	3,003	2,703	2,392	2,070	1,737	1,394	1,041	0,678	0,305
9	3,320	3,033	2,733	2,423	2,103	1,771	1,429	1,076	0,714	0,343
10	3,349	3,062	2,764	2,455	2,135	1,804	1,453	1,112	0,751	0,380

°C	+0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0,000	0,389	0,787	1,194	1,610	2,035	2,467	2,908	3,357	3,813
1	0,038	0,429	0,827	1,235	1,652	2,078	2,511	2,953	3,402	3,859
2	0,077	0,468	0,868	1,277	1,694	2,121	2,555	2,997	3,448	3,906
3	0,116	0,508	0,908	1,318	1,737	2,164	2,599	3,042	3,493	3,952
4	0,154	0,547	0,949	1,360	1,779	2,207	2,643	3,087	3,539	3,998
5	0,193	0,587	0,990	1,401	1,821	2,250	2,687	3,132	3,584	4,044
6	0,232	0,627	1,030	1,443	1,864	2,293	2,731	3,177	3,630	4,091
7	0,271	0,667	1,071	1,485	1,907	2,336	2,775	3,222	3,676	4,138
8	0,311	0,707	1,112	1,526	1,949	2,380	2,820	3,267	3,722	4,184
9	0,350	0,747	1,153	1,568	1,992	2,423	2,864	3,312	3,767	4,230
10	0,389	0,787	1,194	1,610	2,035	2,467	2,908	3,357	3,813	4,277

°C	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
0	4,277	4,749	5,227	5,712	6,204	6,703	7,208	7,719	8,236	8,759
1	4,324	4,796	5,275	5,761	6,254	6,753	7,258	7,770	8,288	8,812
2	4,371	4,843	5,323	5,810	6,303	6,803	7,309	7,822	8,340	8,864
3	4,418	4,891	5,372	5,859	6,353	6,853	7,360	7,874	8,392	8,917
4	4,465	4,939	5,420	5,908	6,403	6,904	7,411	7,926	8,445	8,970
5	4,512	4,987	5,469	5,957	6,453	6,954	7,462	7,978	8,497	9,023
6	4,559	5,035	5,518	6,007	6,503	7,004	7,513	8,029	8,549	9,076
7	4,606	5,083	5,566	6,056	6,553	7,055	7,565	8,080	8,601	9,129
8	4,654	5,131	5,615	6,105	6,603	7,106	7,616	8,132	8,654	9,182
9	4,701	5,179	5,663	6,155	6,653	7,157	7,667	8,184	8,707	9,235
10	4,749	5,227	5,712	6,204	6,703	7,208	7,719	8,236	8,759	9,288

<b>BEP MECSI</b>			Session 2006
Maintenance des Equipements de Commande de Systèmes Industriels			
EP1 - Epreuve de Technologie	Groupement Est	Coefficient : 6	Page 17

EP1-2

b) Donner le principe physique de fonctionnement d'un tel thermocouple.  
(1 point)

.....

.....

.....

.....

c) Nous envisageons de modifier la technologie de mesure de température en utilisant une sonde de type PT 100. Donner la signification du terme « PT 100 » ? (1 point)

.....

.....

.....

.....

d) Donner l'avantage d'un montage 3 fils pour ce type de sonde ? (1 point)

.....

.....

.....

.....

.....

e) Calculer les valeurs de résistance à 0% et à 100 % de la sonde pour les températures mini et maxi mesurées précédemment. (1 point)

Rappels :  $(R_t = R_0 * (1 + \alpha * T))$  avec  $\alpha = 0,00385$  pour le platine)

Rt à 0% = .....  
(0°C)

Rt à 100% = .....  
(110°C)

<b>BEP MEC SI</b> Maintenance des Equipements de Commande de Systèmes Industriels			Session 2006
EP1 - Epreuve de Technologie	Groupement Est	Coefficient : 6	Page 18

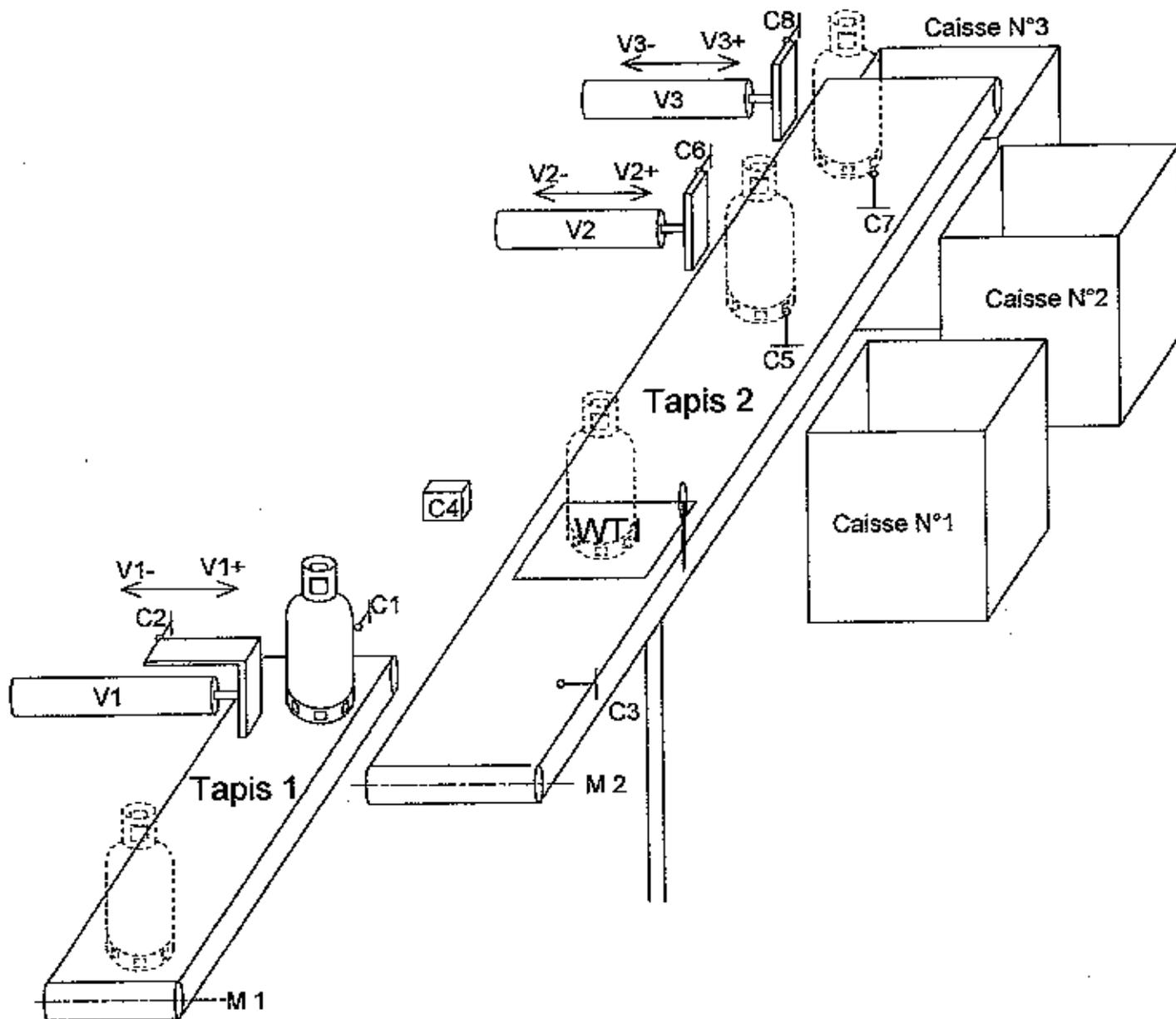
**EP1-2**  
**ETUDE DU TRI DES BOUTEILLES**

**4°) Introduction**

Le gaz est conditionné en bouteilles. Celles-ci subissent un dernier contrôle de poids avant d'être remplies. En fonction de leur masse, les bouteilles seront dirigées vers les caisses 1,2 ou 3.

Nous vous proposons l'étude de l'installation qui fait ce contrôle.

Synoptique de l'installation



<b>BEP MECSI</b>			Session 2006
Maintenance des Equipements de Commande de Systèmes Industriels			
EP1 - Epreuve de Technologie	Groupement Est	Coefficient : 6	Page 19

**EP1 - 2**

**5°) Etude du pesage**

a) Le transmetteur WT1 page 19 pèse les bouteilles.  
Sa plage de mesure va de 0,5 Kg à 1,5Kg pour un signal 4/20mA.  
**La relation  $I_s=f(W)$  qui a été calculée, elle est de :  $I_s=16W - 4$**   
Pour que les bouteilles soient bonnes, il faut que leur poids soit compris entre 0,9 et 1,1Kg.  
Calculer les intensités de mesures qui correspondent à ces 2 valeurs.

(1 point)

Pour  $W=0,9Kg$

Pour  $W=1,1Kg$

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

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

b) Le pesage s'effectue par un peson, la dénomination de cet appareil est WT. Donner la signification des lettres W et T

(1 point)

W : .....

T : .....

c) La boucle de mesure du pesage est constituée par : une entrée automate analogique repérée %I3.1, un indicateur WI1 et du transmetteur WT1 (ce transmetteur n'a pas d'alimentation interne).

Compléter le schéma de câblage électrique du transmetteur situé dans le cadre 1 qui situé sur le folio2 page 28

(1 point)

**6°) Etude des schémas de puissance et de commande de l'installation:**

a) Sur le moteur M2, les protections électriques sont assurées par un disjoncteur magnétothermique (F3). Représenter cette protection et le contacteur associé au fonctionnement du moteur M2 (Folio 1 page 27).

Le démarrage de ce moteur est direct.

(2 points)

b) L1 est un voyant indicateur de défaut thermique du moteur M1. Compléter la commande de ce voyant dans le cadre2 folio2 page 28.

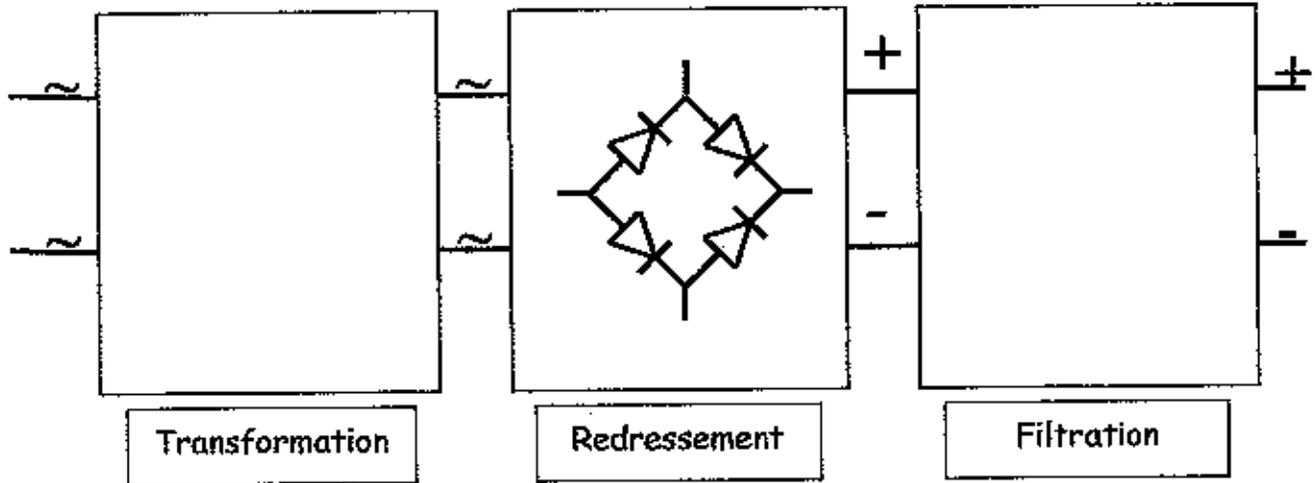
(1 point)

<b>BEP MEC SI</b>			Session 2006
Maintenance des Equipements de Commande de Systèmes Industriels			
EP1 - Epreuve de Technologie	Groupement Est	Coefficient : 6	Page 20

**EP1-2**

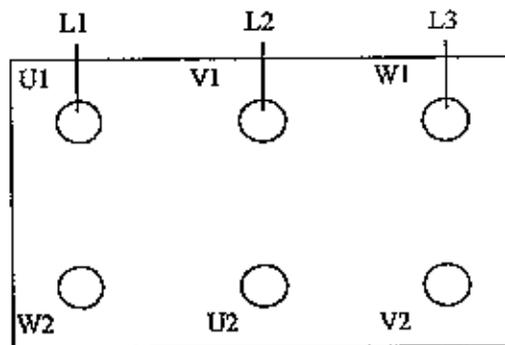
c) En vous aidant du schéma de puissance folio1 page 27 Compléter les renvois de contact des contacteurs, sur le schéma de commande (Cadre3 Folio 2 page 28).  
(1 point)

d) Compléter le schéma électrique ci-dessous qui représente la structure interne de l'alimentation 24Vcc.  
(2 points)



e) En vous aidant des informations situées sur le folio1 page 27. Indiquer le couplage à réaliser pour le moteur M2  
(1 point)

f) Représenter sur la plaque à bornes ci-dessous, les enroulements du stator et les barrettes permettant le couplage du moteur M2.  
(1 points)



**7°) Calculs théorique sur l'installation**

**FORMULAIRE :**

- Puissance en continu :  $P = U \times I$
- Puissance en monophasé :  $P = U \times I \times \cos \phi \cdot \eta$
- Puissance en triphasé :  $P = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos \phi \cdot \eta$
- Loi d'ohm :  $U = R \times I$

<b>BEP MEC SI</b>			Session 2006
Maintenance des Equipements de Commande de Systèmes Industriels			
EP1 - Epreuve de Technologie	Groupement Est	Coefficient : 6	Page 21

EP1-2

a) Le moteur M1 est un moteur asynchrone triphasé. Sa plaque signalétique indique les valeurs suivantes 230/400v 9,66/5.55A 1,5 Kw  $\eta=0,9$  Calculer son facteur de puissance. (1 point)

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

b) Sachant que les caractéristiques du voyant L1 sont U=24 Vac et P=5W, Calculer sa résistance : (1 point)

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

8°) Etude du schéma pneumatique

a) Le vérin V3 est représenté sur le folio3 page 29 : Donner le type de vérin et le type de distributeur qui lui est associé. (1 point)

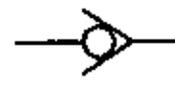
Type de vérin :

Type de distributeur

.....  
.....

.....  
.....

b). Donner le nom et le rôle des appareils utilisés sur la commande du vérin V3 et représentés ci dessous (2 points)

Symbole :		
Nom		
Rôle		