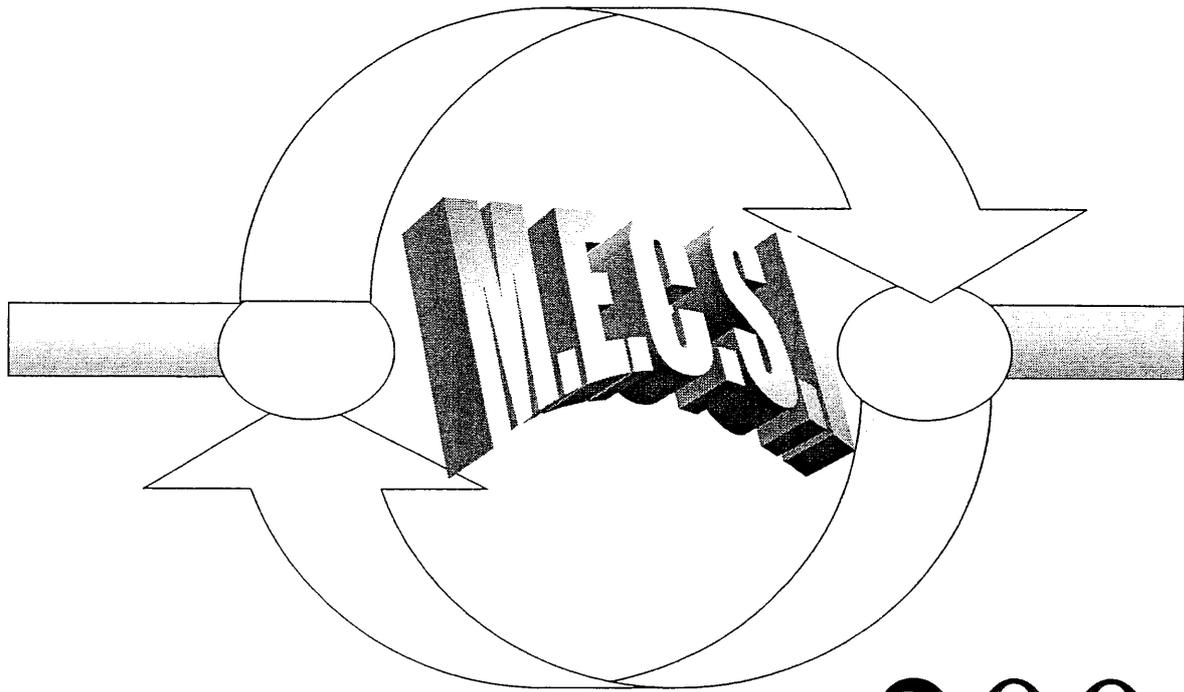


CORRIGÉ

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Corrigé



2006

Diester ou Gazole vert

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	Corrigé
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 1/13

Corrigé

Question N°1.1 Quel est l'écart maxi en mbar à 10% d'échelle du pressostat ?

L'écart maxi est de 300 mbar.

Question N°1.2 Nous voulons que le pressostat déclenche avec une marge de sécurité de 5 bars. L'échelle de ce pressostat est elle suffisante ? Justifier votre réponse.

Oui l'échelle de ce pressostat est suffisante car il a une plage réglable de 0-10bar et le réservoir est éprouvé à 15 bars.

Question N°1.3 Afin de pouvoir éventuellement modifier la consigne du pressostat on vous demande, à l'aide de la documentation Annexe N°1 de préciser quel est l'élément qui permet de régler la consigne. ?

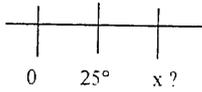
L'écrou qui comprime le ressort permet de régler la consigne du pressostat.

Question N°1.4 : Afin de vérifier l'étalonnage de ce transmetteur on vous demande de compléter le tableau suivant :

Pression en bar	Signal de sortie en %	Signal de sortie en mA
1	0	4
1,56	6,25	5
1,63	7	5,12
5,5	50	12
7,75	75	16
9,1	90	18,4
10	100	20

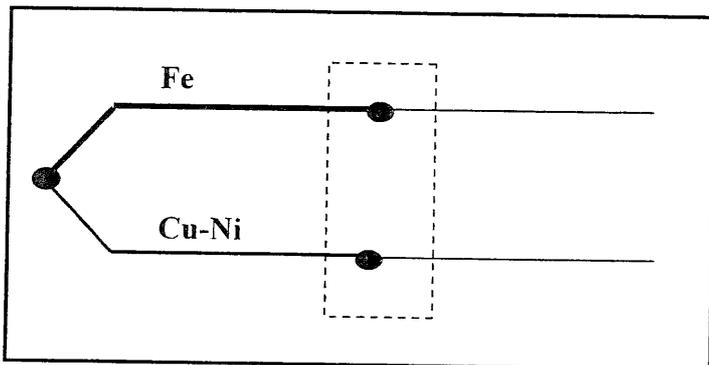
Corrigé

Question N°2.1 : Le TT9 utilise comme capteur de température un thermocouple de type J. En prenant comme température de soudure froide 25°C ; à quelle température est le capteur sachant qu'un millivoltmètre à ses bornes indiquerait 2,111 mV ?



De 0 à 25°C : 1,277mV + 2,111mV → 3388μV soit 65°C

Question N°2.2 : Le TT8 utilise comme capteur de température un thermocouple de type J.



Suite à une intervention de maintenance la température indiquée dans la salle de contrôle par le thermocouple ci-contre est de -91°C.

Or à cette température, le fluide contenu dans le réservoir R2 serait complètement figé. Le fluide circule bien dans le reste de l'installation d'après les diverses mesures de débit. De plus tous les autres capteurs de température indiquent une température conforme

à la bonne marche du procédé. La température de soudure froide est de 25°C Nous avons vérifié la programmation de l'indicateur.

Il y a eu une inversion de polarité du thermocouple

Question N°3.1 : Quelle est la valeur de la pression mesurée par le transmetteur lorsque le niveau est de 3,2m ?

$$P = \rho \cdot g \cdot h = 880 \cdot 9,81 \cdot 3,20 = 27\,624,96 \text{ Pa soit } 276 \text{ mbar}$$

Question N°3.2 : Quel est le minimum de pression mesurée par le transmetteur ?
(Lorsque le réservoir est vide)

$$P = 0 \quad P = P_{\text{atm}} \text{ soit } 1013 \text{ mbar.}$$

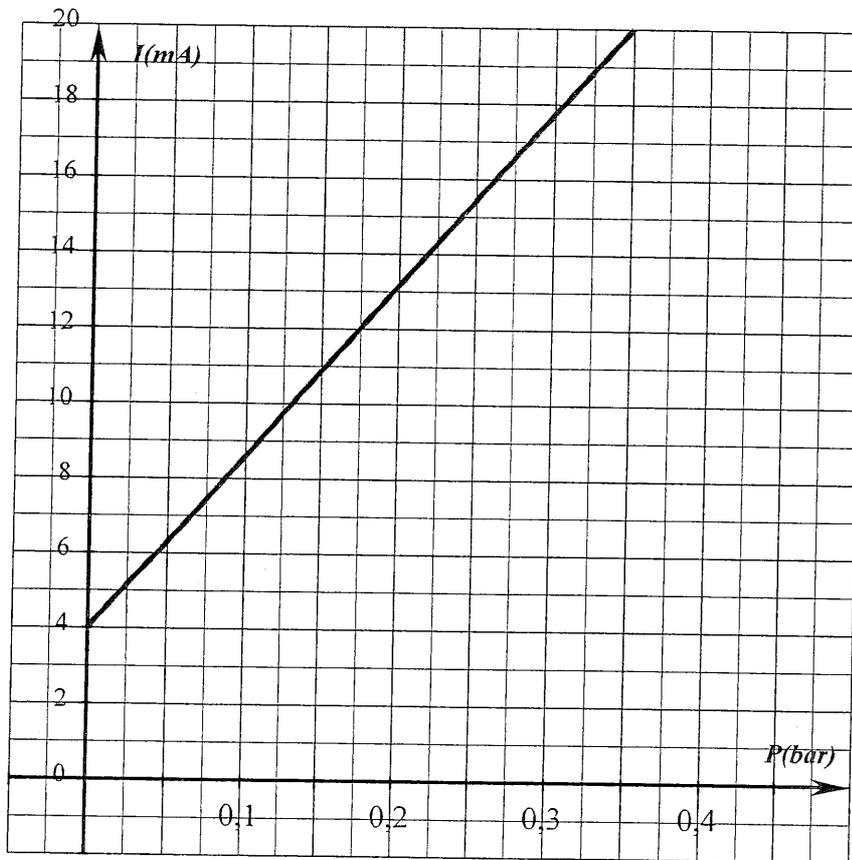
Question N°3.3 : Quel est le maximum de pression mesurée par le transmetteur ? (4 m de diester)

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	Corrigé
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 3/13

Corrigé

$$P = \rho \cdot g \cdot h = 880 \cdot 9,81 \cdot 4 = 34\,531 \text{ Pa soit } 345 \text{ mbar}$$

Question N°3.5 : Afin de mettre à jour la documentation du procédé, on vous demande de tracer le graphe d'étalonnage du transmetteur.



BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	Corrigé
EPREUVE EPI TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 4/13

Corrigé

Fiche de données de configuration (CDS)

A compléter

+ = Valeur par défaut

FICHE DE DONNEES D'APPLICATION ET DE CONFIGURATION (exigée avec la commande)

Vendu à : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX N° de bordereau : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Cliant : MECSI

Modèle N° : 8200 C D 4 0 | S | D 4 | N 2 | D 1 | E 1 | M 5

Repère inox : _____ (21 caractères maximum)

Repère logiciel : F I T 0 0 1 (8 caractères maximum) aucun repère +

Configuration par défaut : Unités U.S. Nom : MECSI Date : 01/06/2006

Unités S.I.

Service : Liquide + Gaz Vapeur Description du fluide : XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Taille de la ligne : XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Débits : Maximum 40 URV (valeur à 20 mA) _____ (valeur maximum par défaut)

Minimum 0 LRV (valeur à 4 mA) 0

(Débit minimum à mesurer – pas la LRV)

Si vous voulez une LRV = 0, entrez cette valeur ici : XXXXXXXXXX

Unité de débit :

<input type="checkbox"/> gal/s	<input type="checkbox"/> impgal/s	<input type="checkbox"/> l/s	<input type="checkbox"/> ACFM	<input type="checkbox"/> m ³ réel/min	<input type="checkbox"/> kg/s	<input type="checkbox"/> l/s
<input type="checkbox"/> gal/min	<input type="checkbox"/> impgal/min	<input type="checkbox"/> l/min	<input type="checkbox"/> ACFH	<input checked="" type="checkbox"/> m ³ réel/h	<input type="checkbox"/> kg/min	<input type="checkbox"/> l/min
<input type="checkbox"/> gal/h	<input type="checkbox"/> impgal/h	<input type="checkbox"/> l/h	<input type="checkbox"/> ACFD	<input type="checkbox"/> m ³ réel/d	<input type="checkbox"/> kg/h	<input type="checkbox"/> l/h
<input type="checkbox"/> gal/d	<input type="checkbox"/> impgal/d	<input type="checkbox"/> l/d	<input type="checkbox"/> bb/min	<input type="checkbox"/> Mm ³ réel/d	<input type="checkbox"/> kg/d	<input type="checkbox"/> l/d
<input type="checkbox"/> b/h			<input type="checkbox"/> bb/h	<input type="checkbox"/> ston/h	<input type="checkbox"/> ft/s	<input type="checkbox"/> m/s
<input type="checkbox"/> b/d			<input type="checkbox"/> bb/d	<input type="checkbox"/> ston/d		

De 0 au débit maximal du débitmètre, m3 réels/h (GPM)+ (1 bbl = 42 gal., 1 ston = 2 000 lb., 1 t = 1 000 kg)

Si vous sélectionnez l'une des unités suivantes, veuillez indiquer le rapport de masse volumique (facteur de conversion) ci-dessous :

SCFM SCFH Nm³/min Nm³/h Nm³/d

Rapport de masse volumique (pour le logiciel de dimensionnement) : XXXXXXXXXXXX

Remarque : Si le rapport de masse volumique n'est pas connu, le calculer avec une pression de référence de 14.696 psia, une température de référence de 59°F, et une compressibilité égale à 1 pour les unités standard (SCFM et SCFH). Pour les unités normales (Nm³/min, Nm³/h, et Nm³/d), utiliser une pression de référence de 1,01 bar, une température de référence de 0 °C, et une compressibilité égale à 1.

Spéciale : Unité spéciale : [][][][] (4 caractères) ; Seconde Minute Heure Jour

Facteur de conversion en unité spéciale : _____

(1 unité de volume de base = numéro de conversion, numéro d'unité spéciale; p.ex. 1 gal = 1/31 barils)

Unité de volume de base : Pied cube Gallon Baril

m³ Litre Gal imp

Remarque : Le modèle 8500C mesure le débit volumique réel. Pour l'utilisation d'une unité qui n'est pas mentionnée ci-dessus, il faut entrer un facteur de conversion dans l'électronique sous la forme d'une unité spéciale. L'utilisation d'un facteur de conversion spécial ou d'une valeur de masse volumique (utilisée pour les unités de débit massiques) exige une masse volumique ou procédé constant. Une variation de la masse volumique du procédé peut provoquer des lectures erronées du débit.

Température de service 50°C °F °C 25 °C (77 °F) +

Pression de service 10 BAR Relative Absolue

Masse volumique de service ou densité _____ 1 000 kg/m³ (62.4 lb/ft³) +

Viscosité _____ (à la température de service)

Tension de vapeur _____ (à la température de service — requise pour les liquides uniquement)

Schedule de la tuyauterie Sch 10 Sch 40 + Sch 60 (Sch 40 par défaut : D.I. du tuyau est fonction de sa taille)

OU Diamètre intérieur D.I. _____ pouces mm

Options de sorties — uniquement si le code d'option de sortie P a été sélectionné.

4–20 mA avec signaux numériques transmis sous protocole HART plus une sortie impulsions

Mode de la sortie impulsions : Direct Echelonné (1 impulsion = _____ unité) (p.ex. 1 imp. = 1 gal ou 1 imp. = 1 lb) Désactivé

OU (_____ Hz = _____ unité) (p.ex., 1 000 Hz = 10 gal/min)

Espace réservé à Rosemount

Numéro de commande _____ Référence [][][] N° ID [][][]

Cont. Adm. n. _____ Vendeur _____

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	Corrigé
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 5/13

Corrigé

Fiche de spécifications
00813-0103-4003, Rév. MB
Novembre 2004

Rosemount 8800C

FICHE DE DONNEES D'APPLICATION ET DE CONFIGURATION (renseignements optionnels)

Autres fonctions	
Configuration indicateur : (choix multiple)	<input type="checkbox"/> % de l'échelle* <input checked="" type="checkbox"/> Débit* <input type="checkbox"/> Courant de sortie <input type="checkbox"/> Totalisateur
Amortissement	<input type="checkbox"/> 2 secondes* <input type="checkbox"/> Autre _____ (Valeur entre 0.2 et 255 secondes)
Cavaliers de configuration :	Niveau de défaut <input type="checkbox"/> Haut* <input type="checkbox"/> Bas
	Verrouillage de la configuration <input type="checkbox"/> Désactivé* <input type="checkbox"/> Activé
* Réglage par défaut si aucune option n'est choisie	
Renseignements relatifs au transmetteur	
Descripteur	_____ (16 caractères maximum)
Message	_____ _____ (32 caractères maximum)
Date :	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> Mois / Jour / Année ou Jour / Mois / Année
REMARQUE : Date de l'étalonnage par défaut — (Mois/Jour/Année)	
Options de sortie HART	
Les options suivantes sont utilisées dans le cas d'une configuration spéciale du protocole HART	
<input type="checkbox"/> Mode rafale de la variable de procédé numérique HART (sélectionner une des options ci-dessous)	
<input type="checkbox"/> Variable primaire en unité physique	
<input type="checkbox"/> Variable primaire en pourcentage de l'échelle réglée	

*S : « Configuration par défaut » est choisi. Rosemount ne vérifiera pas le dimensionnement du débitmètre pour l'application.

Question N°5.1 : Afin de vérifier la conformité d'un lot de vannes reçu avec la commande, on vous demande d'expliquer la signification du code commande suivant :
La documentation des vannes Masoneilan 21000 est fournie en annexe N°4.

87-21810

Exemple de description du code de commande :

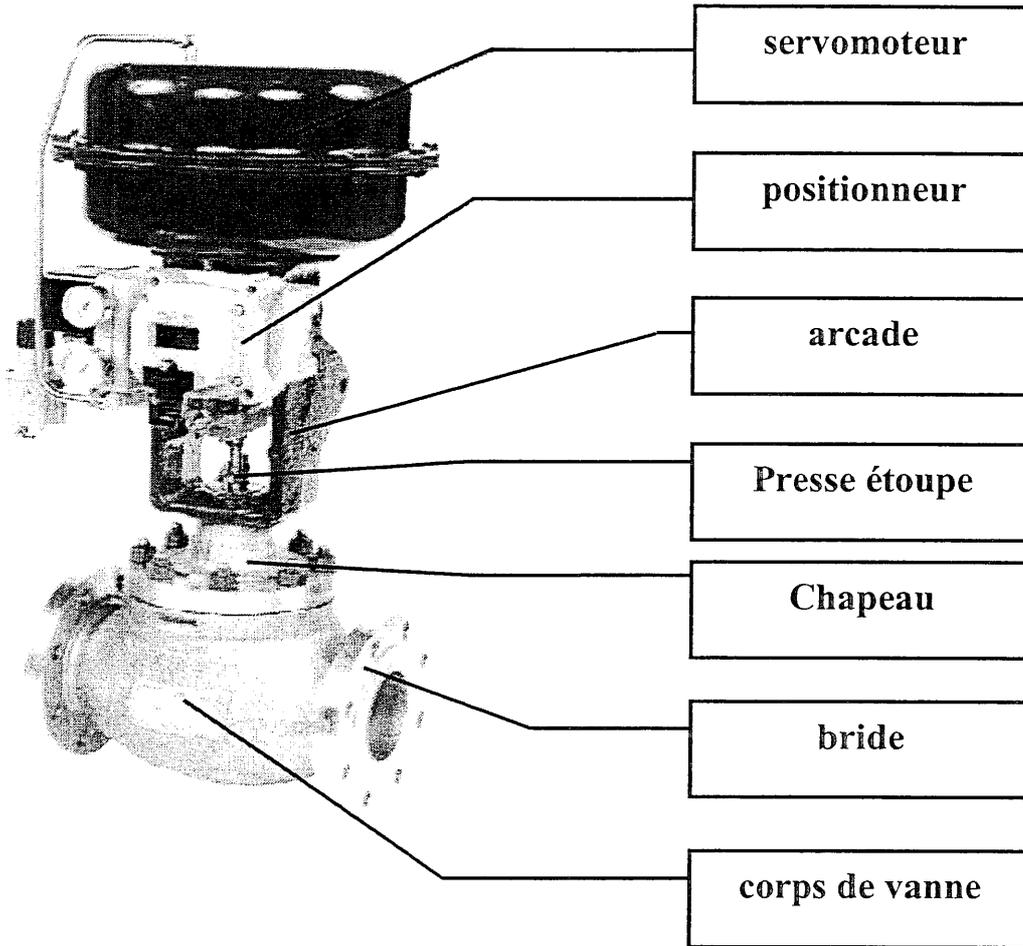
Il s'agit d'un actionneur à membrane et ressort. La série du corps est 21 avec un clapet anti-cavitation à deux étages. La caractéristique du débit est linéaire. Le type de siège n'est pas défini et il n'y a pas d'option de configuration.

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	Corrigé
EPREUVE EPI TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 6/13

Corrigé

Question N°5.2 : Associer les noms suivants aux différents repères de la vanne.

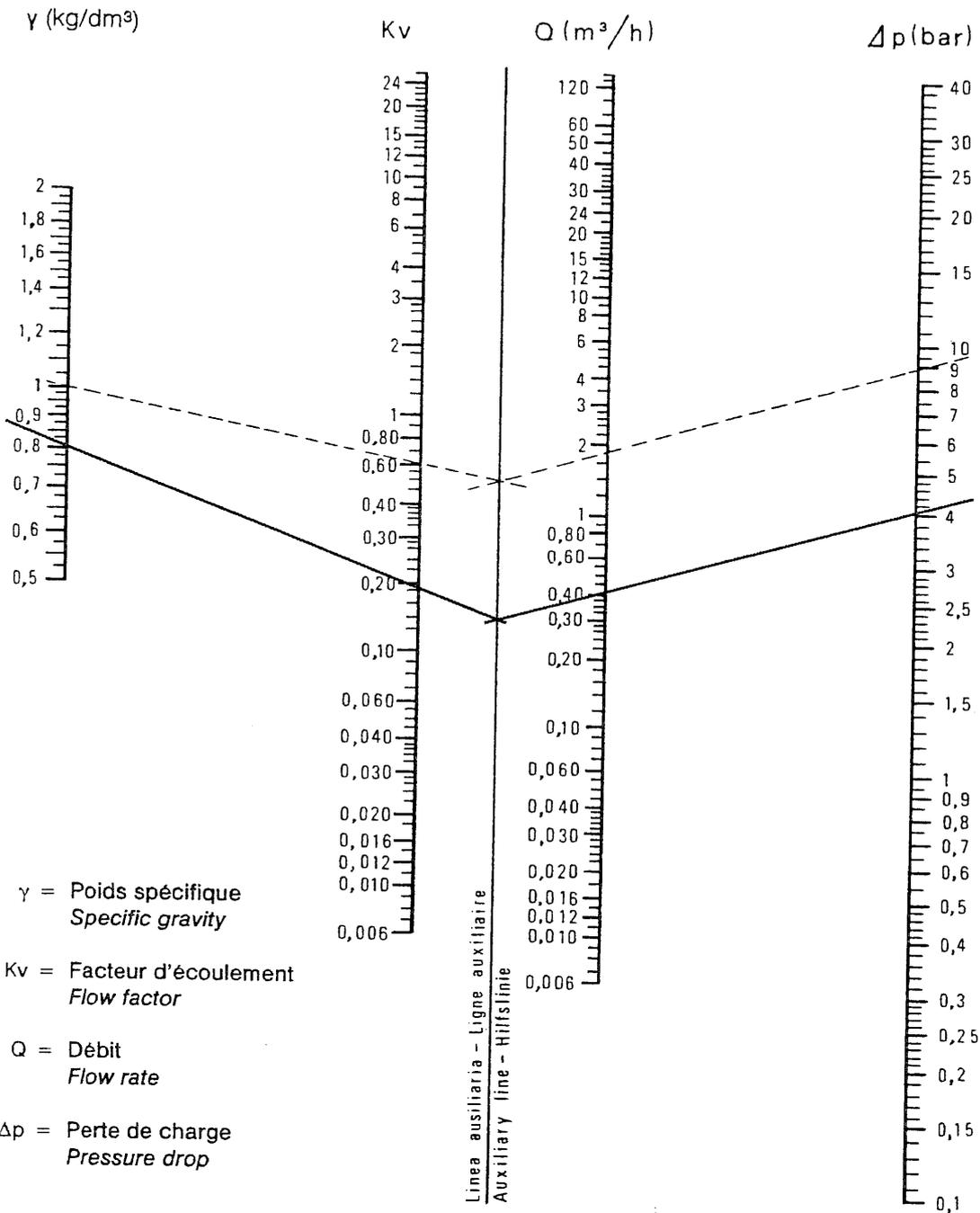
Presse étoupe ; arcade ; bride ; corps de vanne ; positionneur ; servomoteurs.



BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	Corrigé
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 7/13

Corrigé

Question N°5.3 : Pour déterminer le Kv de cet électrovanne, on vous précise les données techniques suivantes : $\Delta P = 4 \text{ bar}$; $\gamma = 0,8 \text{ kg/dm}^3$; $Q = 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$. compléter le diagramme suivant :



Question N°16 : Dédire de ce résultat la valeur du Cv de cette électrovanne.

Le diagramme permet de trouver un Kv de 0,18

(admettre comme réponse $0,16 < Kv < 0,2$)

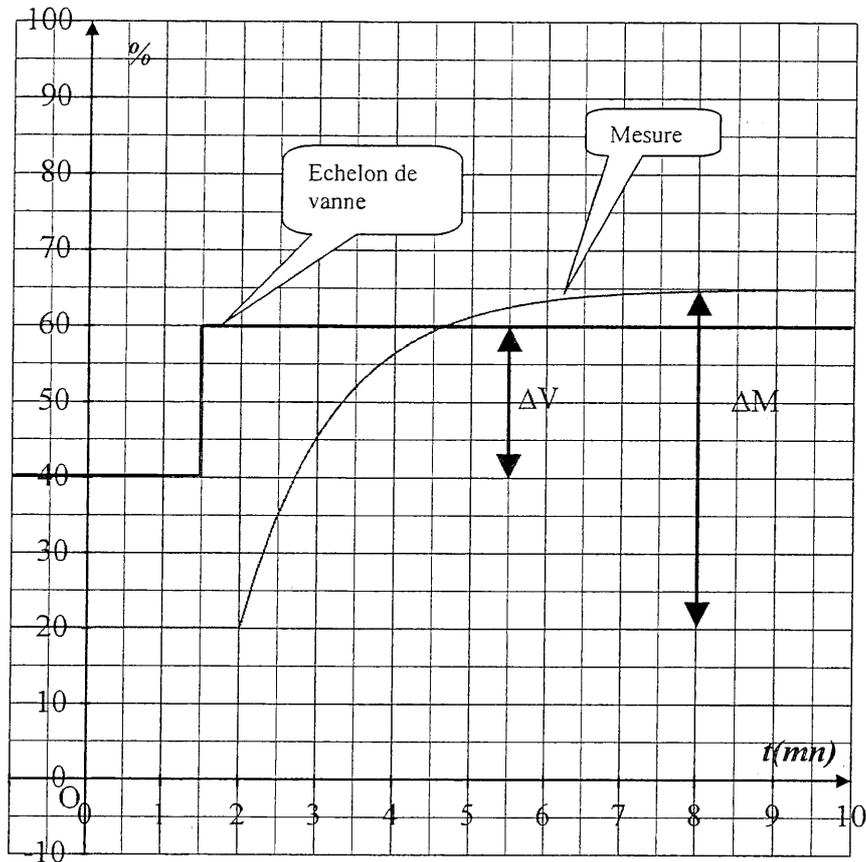
Ce qui nous permet de déduire le Cv : $Cv = 1,16 * Kv = 0,20$

(admettre comme réponse $0,18 < Cv < 0,23$)

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	Corrigé
EPREUVE EPI TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 8/13

Corrigé

Afin de programmer les bonnes actions sur une boucle de régulation, les relevés suivant ont été effectués.



Question N°6.1 : Quelle est l'amplitude (en %) de l'échelon appliqué à la vanne ?

L'amplitude de l'échelon de vanne est de 60%-40% soit 20%

Question N°6.2 : Quelle est la variation de la mesure correspondant à cet échelon ?

La variation de mesure correspondante est de 65% - 20% soit 45%

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	Corrigé
EPREUVE EPI TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 9/13

Corrigé

Question N°6.3 : Calculer la valeur du gain statique.

Le gain statique est de $G_s = \Delta M / \Delta V = 45 / 20 = 2,25$

Question N°6.4 : Quelle est la valeur du temps mort ?

Le temps mort est de 0,5mn ou 30s

Question N°6.5 : quelle est la valeur de la constante de temps du système.

Nous avons atteint 63% de ΔM au bout de 1,2mn donc $\tau = 1,2mn$ (72 s)

Question N°6.6 : quelles sont les valeurs des actions à programmer dans le régulateur.

Action proportionnelle :

$$Gr = \frac{0,8 \times 1,2}{2,25 \times 0,5} = 0,853$$

Action Intégrale :

$$Ti = \tau = 1,2 \text{ mn}$$

Action dérivée :

$$Td = 0,4 \times \theta = 0,4 \times 0,5 = 0,2 \text{ mn}$$

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	Corrigé
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 10/13

Corrigé

Question N°7.2 : Quelle est la Fréquence de cette tension. ?

$$T=2*5ms =10ms \quad F=1/T=1/10ms=100 \text{ Hertz}$$

Question N°7.3 : Quelle modification sur la capacité de filtrage de l'alimentation préconisez vous ?

L'ondulation doit être inférieure à 5% or ici elle est de 6,25%. Il faut donc augmenter la valeur de la capacité de filtrage de l'alimentation.

LE ROY SOMER		MOT. 3 ~ FLSC 355 LB			CE	
		N° 703 481 00 HA 002			kg : 1550	
IP 55	IK 08	I cl. F	40 °C	S1	%	d/h
V	Hz	min ⁻¹	kW	cos φ	A	
Δ 380	50	1483	300	0.91	525	
Δ 400	-	1485	-	0.90	504	
Y 690	-	-	-	-	291	
Δ 415	-	1486	-	0.89	493	
Δ 440	60	1777	345	0.91	518	
Δ 460	-	1780	-	-	499	
TR						
GRAISSE ESSO UNIREX N3						
DE	6322 C3	60 cm ³	4500 / 3000 H 50/60 Hz			
NDE	6322 C3	60 cm ³	4500 / 3000 H 50/60 Hz			

Le réseau est de 400V entre phases 50Hz

Un réducteur est intercalé entre le moteur et le malaxeur.

Question N°8.1 : Quel est le couplage de ce moteur ?

Le couplage doit être un couplage triangle.

Question N°8.3 : Quelle est la puissance utile de ce moteur ?

La puissance utile est de 300 kW

Question N°8.4 : Quelle est la puissance nominale absorbée?

La puissance absorbée est de $P = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos \varphi = 400 \times 504 \times 1,732 \times 0,9 = 314,26 \text{ kW}$

Question N°8.5 : Calculez le rendement de ce moteur ?

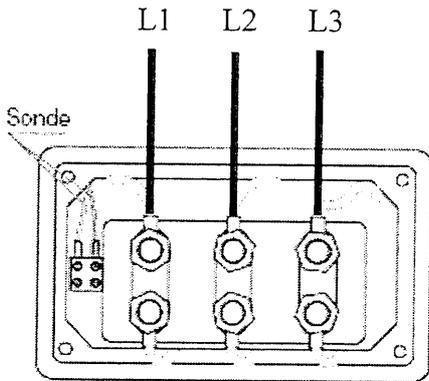
$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{300}{314,26} = \text{Le rendement est de } 0,95$$

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	Corrigé
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 12/13

Corrigé

Question N°8.6 : Quelle est la vitesse en sortie du moteur ?

La vitesse est de 1485 tours par minutes

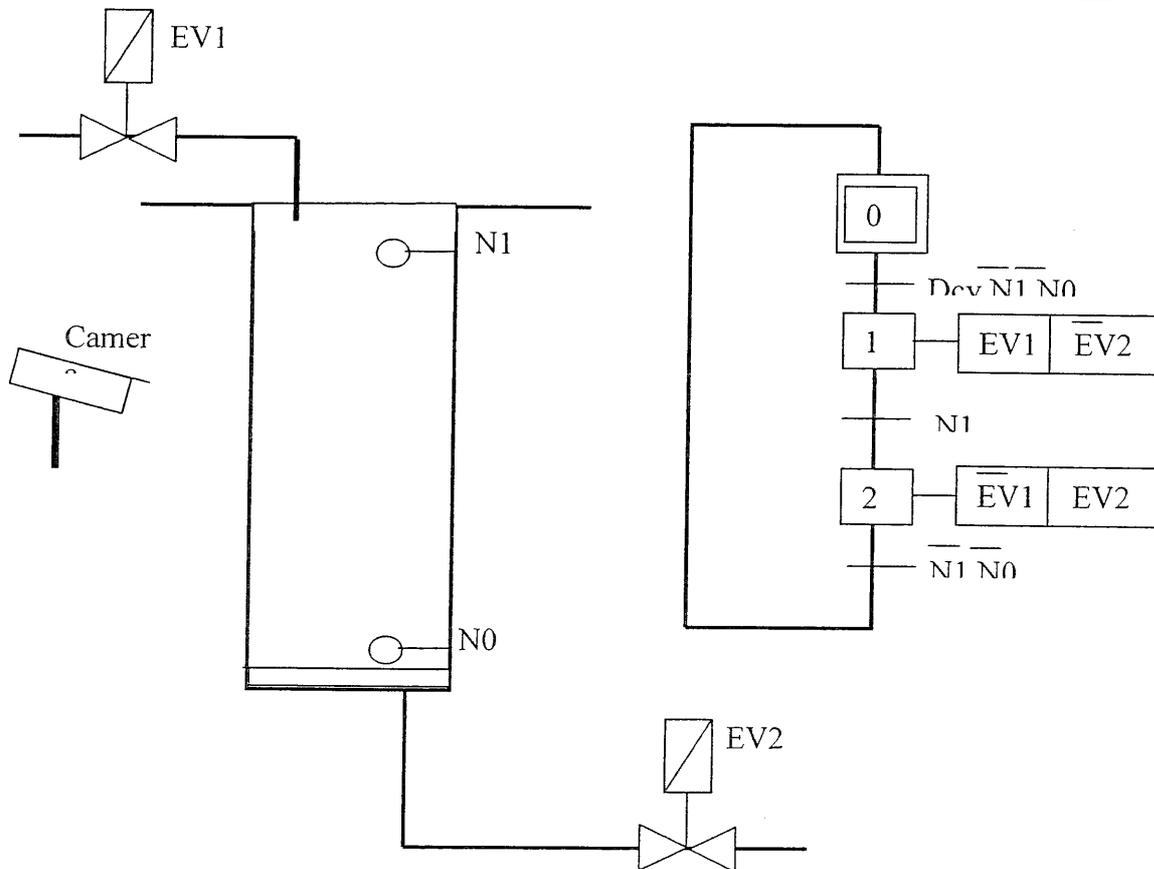


Question N°8.2 : Le couplage ci-contre correspond-t-il à celui du moteur du malaxeur ? Justifier votre réponse.

Le moteur doit être couplé en triangle.

Ici chaque phase est reliée à deux enroulements c'est donc un couplage triangle.

Ce couplage correspond donc à celui du malaxeur.



Question N°36 : Décrire simplement le fonctionnement de ce procédé ?

Exemple de description : au départ du cycle (Dcy), la cuve transparente est vide ou d'un niveau inférieur à N0, on la remplit (Ev1 ouverte et la vidange EV2 est fermée). Lorsque le niveau atteint N1 on ferme EV1 et on ouvre EV2 jusqu'à ce que l'on atteigne N0. Puis on attend un nouvel ordre de mesure.

BEP MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE COMMANDE DES SYSTEMES INDUSTRIELS	CODE : 51 20101	Session juin 2006	Corrigé
EPREUVE EP1 TECHNOLOGIE	Durée : 4h	Coefficient : 6	Page 13/13