

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2016

ÉPREUVE E.4.2

POSTE TERMINAL DE RELEVEMENT DES EAUX USEES

Corrigé

Partie A	Page 3/10
Partie B	Page 4/10
Partie C	Page 6/10
Partie D	Page 7/10
Partie E	Page 8/10

BTS ELECTROTECHNIQUE- CORRIGÉ		Session 2016
EPREUVE E.4.2 : Etude d'un système technique industriel. Conception et industrialisation	Code :	Page 2/10

QUESTIONNEMENT

Partie A.

A.1.

- Installation d'une troisième vis d'Archimède
 - vis d'Archimède
 - ligne d'alimentation (conduit + câble)
 - insonorisation par capotage de l'ensemble de la zone de rétention
- Installation d'une seconde pompe centrifuge dans la zone de rétention
 - pompe centrifuge
 - variateur
 - ligne d'alimentation (conduit + câble)
 - reprise de la conduite de refoulement des effluents jusqu'au bassin tampon
- Installation d'une seconde pompe centrifuge dans le regard by-pass
 - pompe centrifuge
 - variateur
 - ligne d'alimentation (conduit + câble)
 - installation et reprise de la conduite de refoulement des effluents jusqu'au bassin tampon

A.2.

L'évacuation des effluents du poste de relèvement de Nod Huel ne permet pas d'assurer une continuité de service tout en satisfaisant à un ensemble de contraintes imposé par le client. Il est nécessaire de modifier la structure existante et vous m'avez demandé une note pour repérer les avantages et inconvénients parmi les trois solutions envisagées.

La solution 1 prévoit l'ajout d'une vis d'archimède dont l'emplacement est prévu. Il faudra s'assurer que les riverains ne seront pas gênés par les nuisances sonores, notamment durant la nuit. L'ajout d'un capot sur l'ensemble de la zone de rétention conduira à une modification dont le coût sera élevé. La continuité de service ne sera pas assurée durant les opérations de maintenance.

La solution 2 prévoit l'ajout d'une seconde pompe dans la zone de rétention. Il faudra s'assurer qu'un emplacement est disponible. La section du conduit de relevage est dimensionnée pour assurer le débit des deux pompes ce qui réduit le coût de l'intervention pour le raccordement de la seconde pompe. Cette solution, qui permet d'évacuer les effluents en limitant les nuisances sonore ne permet pas d'assurer la continuité de service durant les opérations de maintenance.

En installant la pompe en dehors de la zone de rétention, on pourra assurer la continuité de service durant les opérations de maintenance dans la zone de rétention et les nuisances sonores seront limitées. Il est toutefois nécessaire de tenir compte du cout de l'installation d'un conduit de relevage pour amener les effluents du regard jusqu'au bassin tampon.

BTS ELECTROTECHNIQUE- CORRIGÉ		Session 2016
EPREUVE E.4.2 : Etude d'un système technique industriel. Conception et industrialisation	Code :	Page 3/10

Malgré le cout engendré par l'installation du conduit de relevage dans la solution 3, nous vous proposons de retenir cette solution qui permet de répondre aux contraintes les plus prioritaires du cahier des charges.

Partie B.

B.1.

La forme de la roue est de type monocanal diagonale ouverte : **D**

D'après l'abaque $H=f(Q)$, pour $Q = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ et $H = 8,5 \text{ m}$, on sélectionne la zone **150-315/4p**, soit un diamètre nominal de la bride de refoulement de 150 mm, un diamètre nominal de la roue de 315 mm et un moteur comportant 4 pôles.

La taille du moteur (puissance de la pompe) est de **16 kW**.

La version de moteur, il n'y aura pas de protection contre l'explosion et on considérera une température maximale de fluide de 40° C : **UN**.

Le matériau sera en fonte grise : **G**.

Il s'agit d'une installation noyée transportable : **P**.

D'où la référence complète de la pompe : **KRT D 150-315/16 4 UN G-P**.

B.2.

Le réseau étant triphasé 400V et la pompe ayant une puissance moteur de 16 kW, on prendra le calibre immédiatement supérieur, soit 18,5 kW.

La référence complète du variateur est : **ATV 61HD18N4**

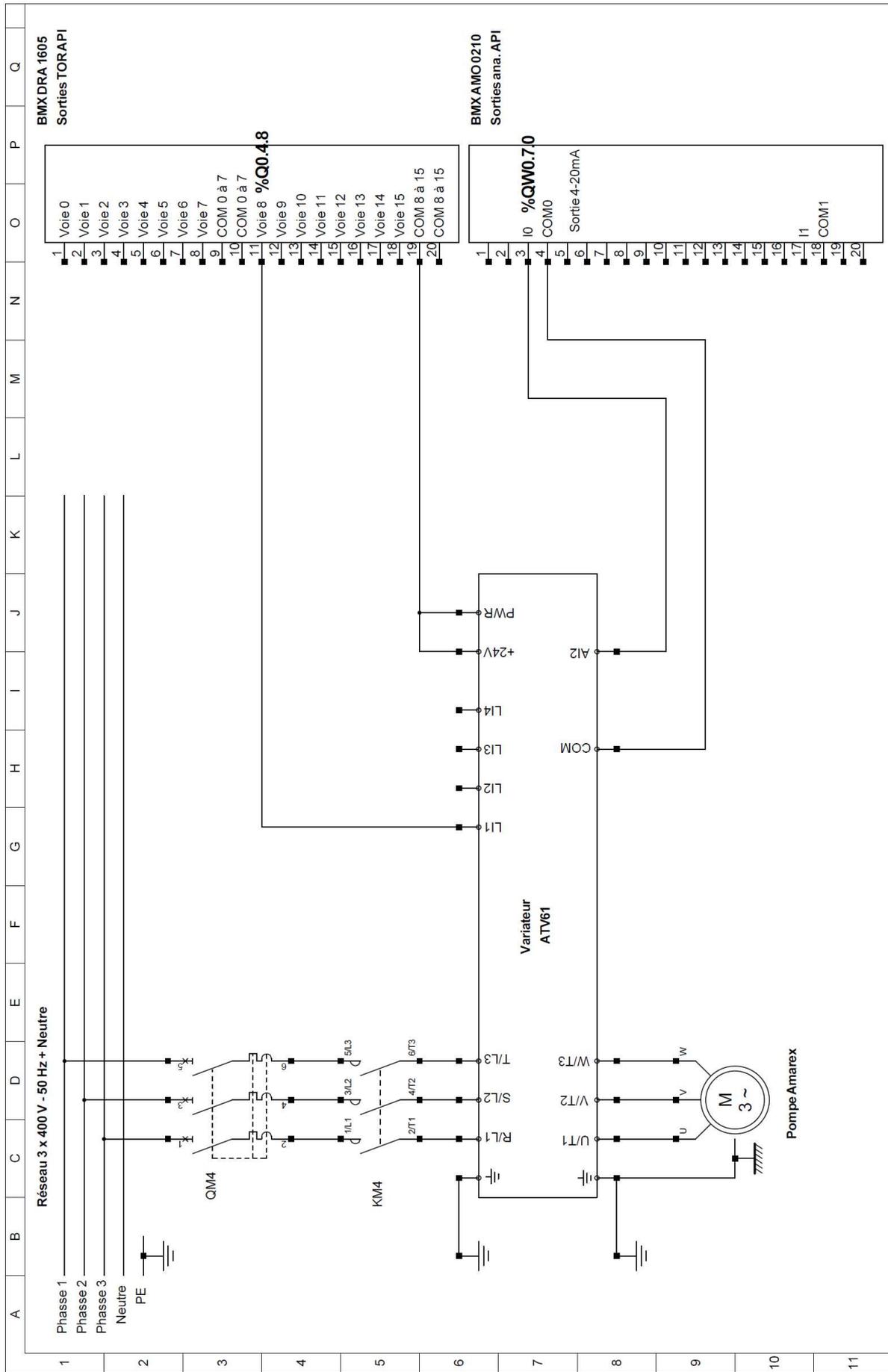
La plaque signalétique de la pompe indique 400/690V :

- si le réseau d'alimentation est 400V il faut coupler la pompe en triangle ;
- si le réseau d'alimentation est 690V il faut coupler la pompe en étoile ;

Le variateur délivre un réseau triphasé 400V, il convient donc de **coupler la pompe en triangle**.

B.3.

Voir schéma page suivante.



VILLEDELANNION	Puissance Pompe Regard "By-pass"	
	CORRIGE	
03	Dessiné le : 21/04/2014 Modifié le : 26/04/2015	04
	Par : G. REMOND	

B.4.

Codes	Réglages	Justifications
bFr	50	Fréquence nominale moteur : 50 Hz
nPr	16	Puissance nominale moteur : 16 kW
UnS	400	Tension nominale moteur : 400 V
nCr	0,8In	$33/41=0,8$
FrS	50	Fréquence nominale moteur : 50 Hz
nSP	1465	Vitesse nominale moteur : 1465 tr/min
lth	0,8In	$33/41=0,8$
ACC	3	Temps en accélération demandé 3 s
dEC	3	Temps en décélération demandé 3 s
LSP	0	Vitesse minimale 0 tr/min
HSP	50	Vitesse maximale 1500tr/min

Partie C.

C.1. $K4 = 0,8 \times 1$, $K5 = 1$, $K6 = 1,13$ et $K7 = 1$ d'où **$K = 0,904$**

C.2. Le variateur assure la protection en cas de surcharge de l'ensemble moteur + câblage. La valeur du courant à prendre en compte est de 33 A, réglage de la protection thermique du variateur. D'où $I_z = 33 \text{ A}$ et $I'z = 33/0,904 = 36,5 \text{ A}$. Section du câble : **2,5 mm²**.

C.3.

	Prix total HT
Conduit	$25 * 60 = 1500$
Matériels	13000
Main œuvre	$12 * 45 = 540$

Total HT	15040 €
Total TVA	3008 €
Total TTC	18048 €

Partie D.

D.1.

Capteur de niveau hydrostatique sans raccordement mécanique : **D.**

Hauteur de fluide à mesurer < 7 m, soit une pression < $7 \cdot 0,12 = 0,84$ bar : **10.**

Longueur non standard (40 m) : **A – 40.**

D'où la référence du capteur : **FMX165 GDA10A – 40.**

D.2.

Module d'entrées analogiques 4 voies alimenté par une source de courant 4 – 20 mA : **BMXAMI0410.**

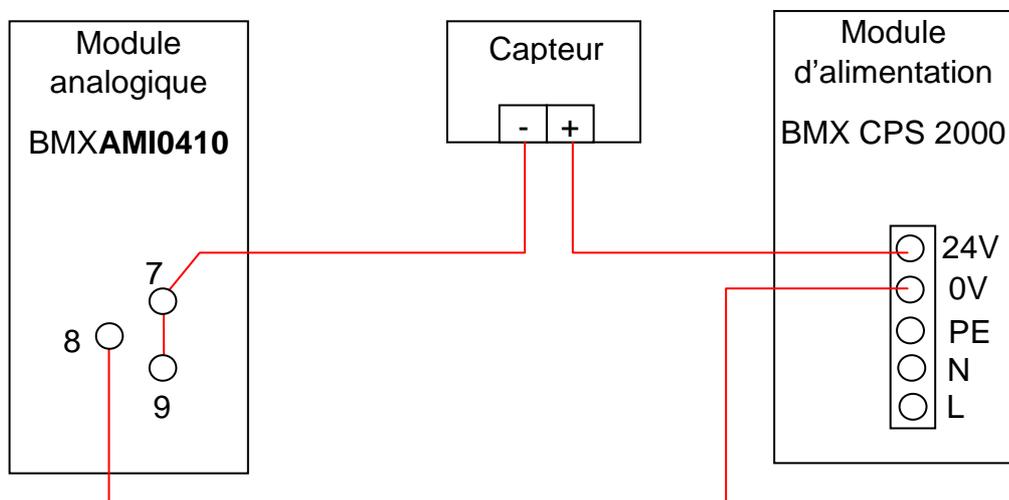
D.3.

- La consommation du module analogique est comprise entre 0,82W et 1,3W. La consommation du capteur est comprise entre $0,004 \cdot 24 = 0,096$ W et $0,02 \cdot 24 = 0,48$ W. La consommation totale maximum est de $1,3 + 0,48 = 1,78$ W.
- Le module d'alimentation possède une réserve de puissance de $20\text{W} - 16\text{W} = 4\text{W}$.
- La plage d'alimentation du capteur est 12-30 VDC. La résistance de charge de la boucle 4-20mA est de 250Ω ce qui impose une tension minimum de 17V pour son alimentation.

On peut conclure que le module d'alimentation est en mesure d'alimenter le module analogique et le capteur :

- car la réserve de puissance 4W est plus grande que la consommation 1,78W.
- car la tension délivrée 24V est supérieure à la tension minimum requise 17V tout en restant dans la plage de la tension d'alimentation 12-30 V permise.

D.4.



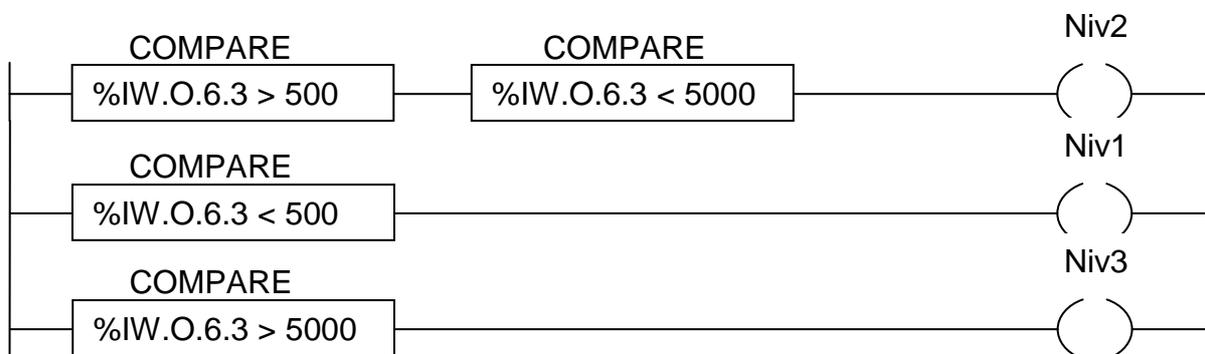
Les fils à raccorder apparaissent distinctement, les bornes sont numérotées, un exécutant peut câbler à l'aide du croquis proposé sans nécessairement en comprendre le fonctionnement.

D.5.

Remarque : On veut une correspondance directe entre la hauteur d'effluents et le contenu de %IW.O.6.3. Le paramétrage de la borne supérieure de la plage de mesure est un moyen de réaliser la mise à l'échelle de la chaîne de mesure.

Le capteur choisi présente une gamme de mesure de 1 bar, c'est-à-dire qu'il délivre un courant de 20 mA pour une pression mesurée de 1bar. Cette pression de 1 bar correspond à $1/0,12 = 8,333$ m d'effluents ou encore 8333 mm. **La borne supérieure de mesure est donc égale à 8333.**

D.6.



- Le mot %IW0.6.3 est utilisé pour effectuer les comparaisons car c'est lui qui contient la hauteur d'effluents.
- Les variables niv1, niv2 et niv3 sont convenablement positionnées en fonction des test.
- Les seuils sont indiqués en millimètres.

Partie E.

E.1.

Le processeur BMXP341000 ne dispose que d'une seule liaison série MODBUS qui est déjà utilisée pour communiquer avec les équipements à l'intérieur des sous-stations. Comme une deuxième liaison série est nécessaire, il convient d'ajouter un nouveau module compatible RS485-MODBUS.

On choisit le module **BMX NOM 0200** car il dispose de deux liaisons RS485-MODBUS. Ce module peut être implanté sur les racks des stations d'automatismes M340.

E.2.

Pour pouvoir utiliser la ligne téléphonique il est nécessaire d'utiliser des modems pouvant être raccordé au réseau téléphonique filaire, et assurant la transmission de données asynchrones RS485.

On choisit le **modem Mti 133** car il répond aux contraintes énoncées ci-dessus.

E.3.

Voir page suivante

E.4.

L'adresse du réseau est Net ID = (172.20.14.253) ET (255.255.255.252) = 172.20.14.252.

L'adresse de Broadcast est 172.20.14.255.

Deux adresses sont donc disponibles dans ce réseau, 172.20.14.253 et 172.20.14.254. Le PC utilise déjà l'adresse 172.20.14.253, il ne reste de disponible que l'adresse **172.20.14.254** pour la nouvelle station automate. Le masque est **255.255.255.252**.

Question E3

