

**Baccalauréat Professionnel
« Maintenance des Équipements Industriels »**

ÉPREUVE E2

Analyse et préparation d'une activité de maintenance

SESSION 2018

CORRIGÉ

BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 1/13

Problématique 1 : 30 points

Q1	Gestion de maintenance	DTR 2/13	Temps conseillé : 30 min	Nbre pts : ... / 30pts
-----------	------------------------	----------	--------------------------	---------------------------

Q1.1 :

Gestion de maintenance des Rames de thermofixation	Unité 2	Unité 1
Temps d'ouverture en h/an : To	X	3696 heures
Temps requis en h/an : Tr	X	2217,6 heures
Temps d'arrêt en h/an : Ta	X	339 heures
Temps de bon fonctionnement en h/an : TBF	X	1878,6 heures
Disponibilité Opérationnelle en % : Do	2015 : 96,39 %	2015 : 88,36 %
	2016 : 97,46 %	2016 : 84,71 %
Nombre de défaillance par an : Def	X	230
Ratio de maintenance annuel de la rame R (à 0,0001 près)	X	0.1224
Moyenne des Temps de Bon Fonctionnement MTBF en Heures, Minutes et Secondes	X h. XX min XX s.	8 h 10 min 12 s.

Q1.2 :

Réponse : La disponibilité opérationnelle de l'unité 2 est en progression et est supérieure à celle de l'unité 1. Cela confirme qu'il faut améliorer la rame n°1 et appliquer la même politique de maintenance préventive.

Q1.3 :

Classement en nombre de défaillance	Défaillance totale Année N	Nom du sous systèmes
1	106	Foulard
2	52	Coupe Lisière
3	21	Picotage
4	19	Dépicotage
5	16	Encollage
6	5	Vaporisateur
7	4	Refroidisseur
8	3	Dérouleur
9	2	Séchoirs
10	1	Pendulaire
11	1	Enrouleur

Q1.4 :

Réponse : Les sous-systèmes Foulard et Coupe lisière car ils présentent les nombres de défaillances les plus importants.

BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session	CORRIGÉ
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 2/13

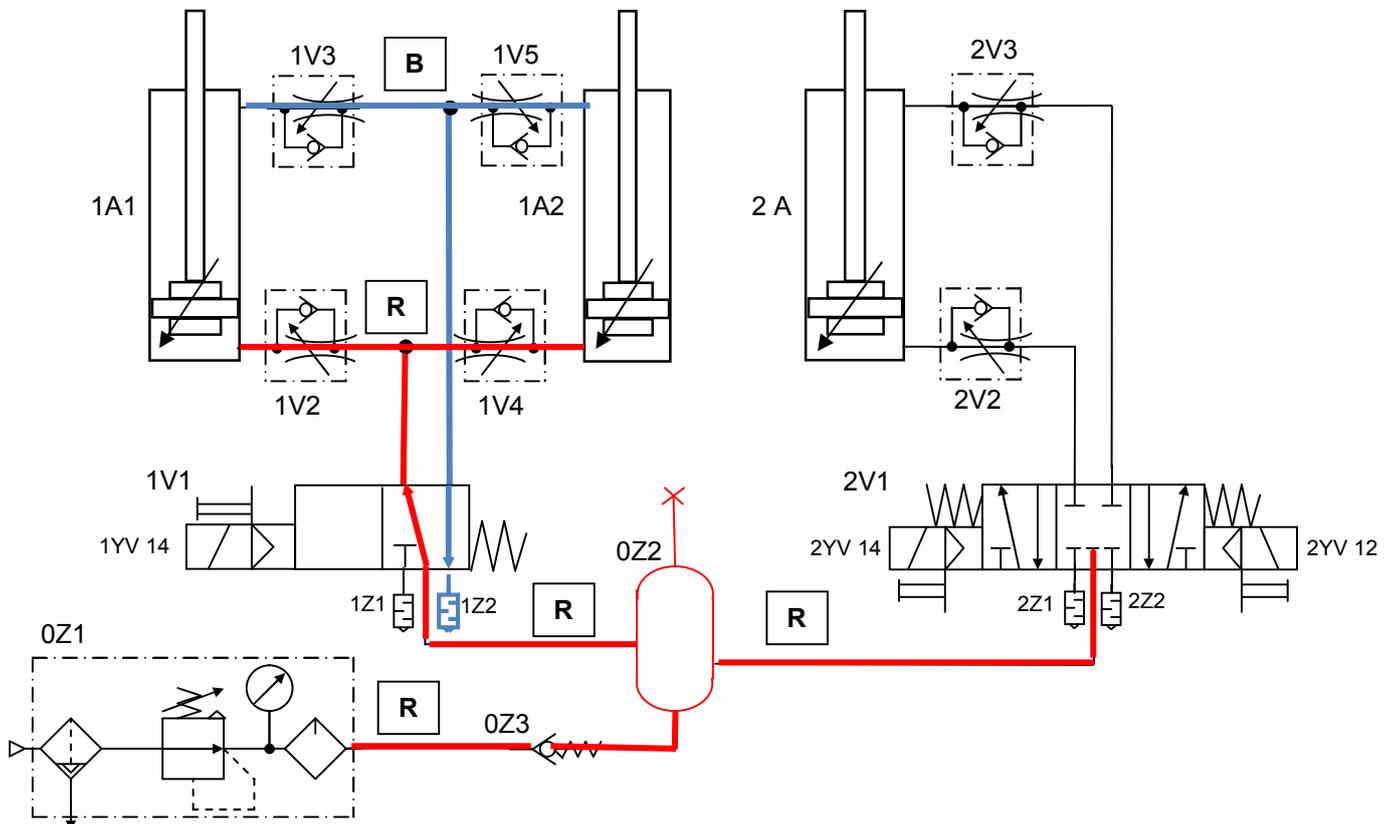
Problématique 2 : 40 points

Q2	Modification du circuit pneumatique pour l'essorage	DTR 3 ; 4 ; 9 et 10/13	Temps conseillé : 50 min	Nbre pts : ... / 40pts
----	---	------------------------	--------------------------	------------------------

Q2.1 :

Rep	Désignation	Fonction du composant dans le système (foulard)
2A	Vérin pneumatique double effet à double amortissement réglable	<i>Réaliser le basculement du bac de traitement pour le nettoyage</i>
2V1	Distributeur pneumatique 5/3 centre et cylindres fermés à commande électrique	<i>Gérer le positionnement du bac de traitement</i>
1A1	Vérin pneumatique double effet à double amortissement réglable	Réaliser l'essorage en déplaçant le cylindre presseur
1V2	Régulateur de débit unidirectionnel	Réguler la vitesse de rentrée de 1A1
1V1	Distributeur pneumatique 5/2 monostable à commande électrique	Gérer le positionnement du rouleau presseur (essorage)
0Z2	<i>Réservoir d'air comprimé</i>	<i>Maintenir une alimentation d'air régulière</i>
0Z1	Groupe traitement de l'air	Filtrer, réguler et lubrifier l'air distribué au circuit

Q2.2 : Etude du schéma pneumatique existant :



BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session	CORRIGÉ
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 3/13

Q2.3 :

Pression nécessaire d'après le diagramme : **5,4 bars**

Q2.4 : Force développée par un vérin lors de la poussée du rouleau contre le tissu :

$$S = \pi \times 10^2 = 314,16 \text{ cm}^2$$

$$F = p \times S = 5,4 \times 314,16 = 1696,46 \text{ daN}$$

OUI, les vérins sont bien dimensionnés.

NON, les vérins sont sous-dimensionnés.

Q2.5 :

Composant	Code Référence					
	Série	A	S	O	F	P
Régulateur de pression proportionnel	605	E	0	1	0	6
Connecteur électrique	8810 0725					

Q2.6 : Ce pressostat de référence 34900018 peut-il être installé sur le circuit pneumatique du foulard ?

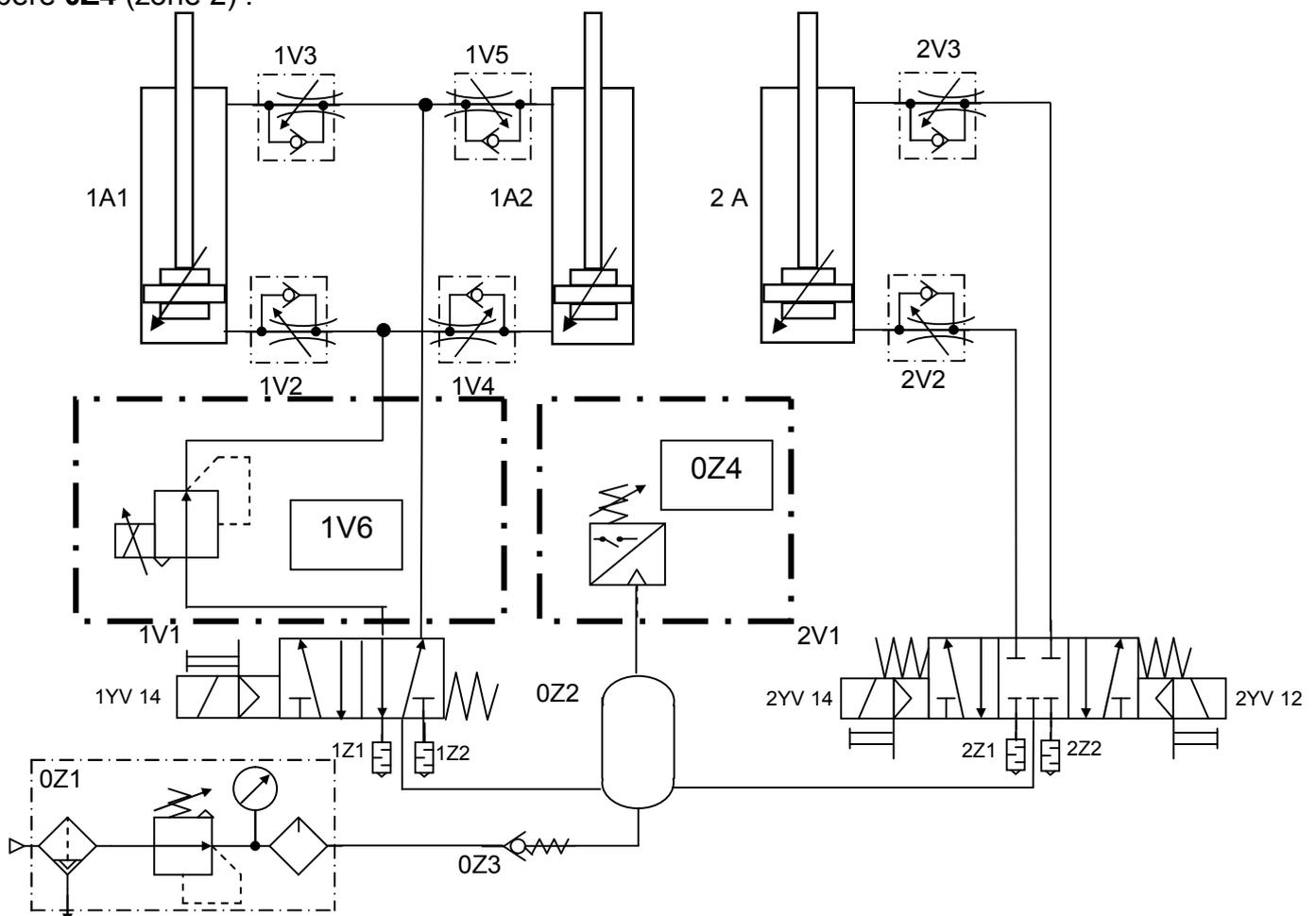
NON, il ne peut pas fonctionner en courant continu.

NON, la plage de réglage n'est pas adaptée.

OUI, car le composant 0Z2 a une sortie mâle G 1/4.

OUI, mais il faudra rajouter un adaptateur réducteur G 1/2. – G 1/4. sur 0Z2.

Q2.7 : Régulateur de pression pneumatique proportionnel repère **1V6** (zone 1) et le pressostat repère **0Z4** (zone 2) :



BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session	CORRIGÉ
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 4/13

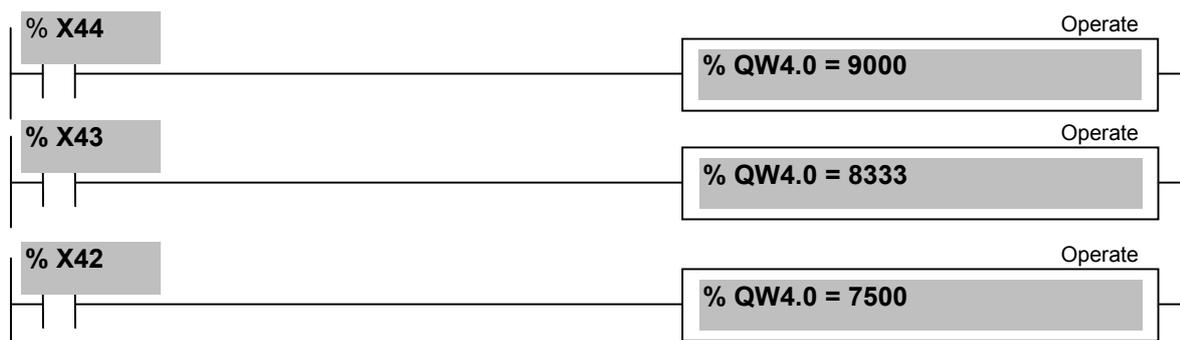
Problématique 3 : 20 points

Q3	Modification de la commande suite aux modifications pneumatiques	DTR 8 et 9 et 10/13	Temps conseillé : 25 min	Nbre pts : ... / 20pts
----	--	---------------------	--------------------------	------------------------

Q3.1 :

Référence Tissu	Pression d'exprimage linéaire sur le tissu	Pression aux vérins en bars	Tension analogique de sortie sur %QW4.0 (à 0,001 Vdc)	Valeur numérique
<i>Aucune référence actuellement</i>	maxi	6 bars	10 Vdc	10000
<i>Isle of Man</i>	300 N/cm	5,4 bars	9 Vdc	9000
<i>Mugello</i>	280 N/cm	5 bars	8,333 Vdc	8333
<i>Le Mans</i>	250 N/cm	4,5 bars	7,5 Vdc	7500
<i>Daytona</i>	220 N/cm	4 bars	X	X

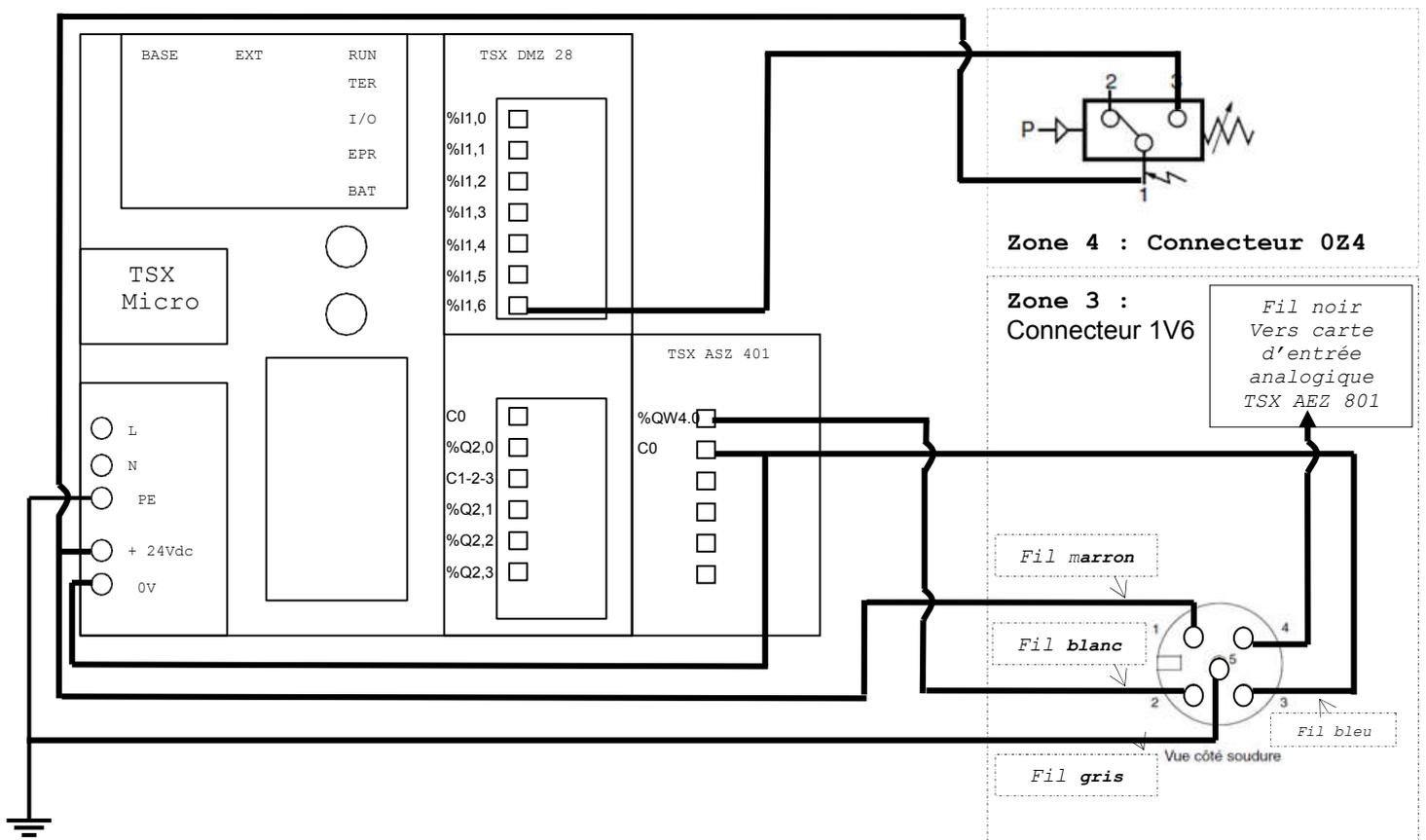
Q3.2 :



BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session	CORRIGÉ
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 5/13

Q3.3 : Câbler sur la carte de sortie analogique de l'automate, le connecteur électrique du régulateur de pression 1V6 :

Q3.4 : Câbler sur la carte des entrées de l'automate, le connecteur électrique du pressostat 0Z4 :



BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session	CORRIGÉ
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 6/13

Problématique 4 : 50 points

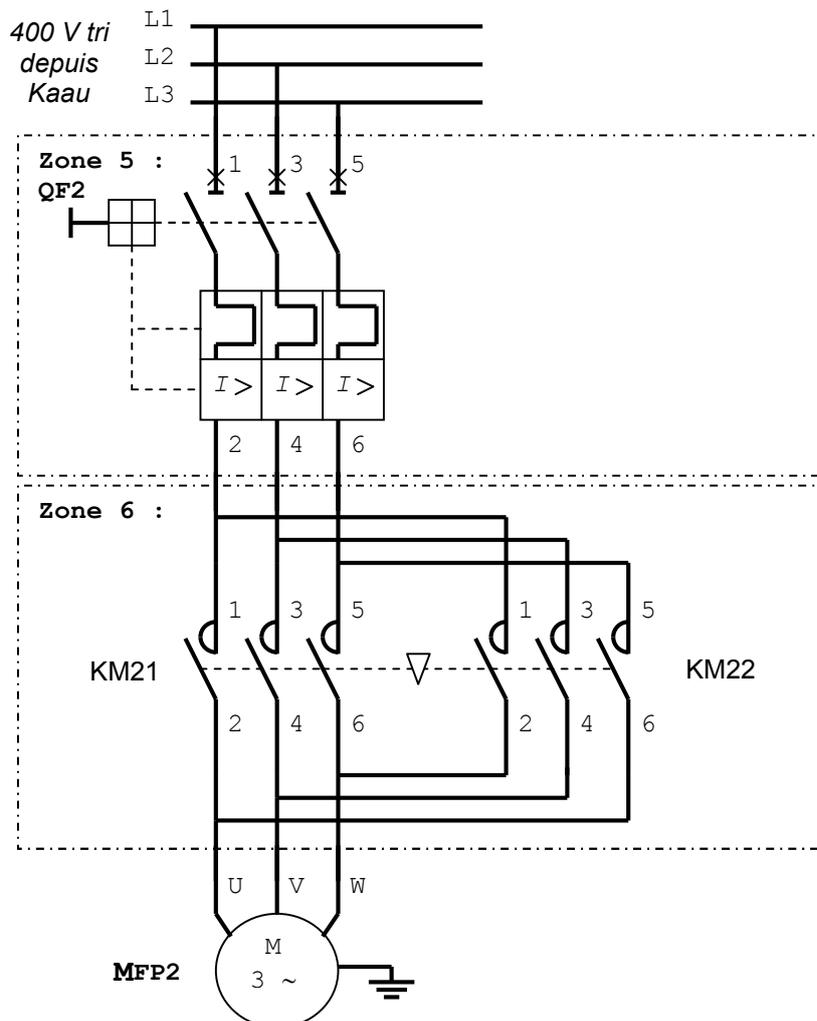
Q4	Amélioration pour le remplissage du bac de traitement (partie puissance)	DTR 5 ; 6 ; 11 et 12/13	Temps conseillé : 50 min	Nbre pts : ... / 50pts
----	--	----------------------------	-----------------------------	---------------------------

Q4.1 : A partir des caractéristiques des circuits de puissance et de commande, du moteur de la pompe, déterminer la référence du démarreur moteur combiné direct à deux sens de marche qui sera repéré QF2, KM21 et KM22 :

Caractéristiques à prendre en considération	Valeur
<i>Tension d'alimentation de la pompe en Vac</i>	400 Vac
<i>Tension de la commande en Vdc</i>	24 Vdc
<i>Puissance de la pompe en kW</i>	0,37 KW

Composant	Code Référence
Démarreur combiné direct 2 sens de marche complet, livré monté par le constructeur Schneider	GV2 <u>DM205 BD</u>

Q4.2 : Compléter le schéma de câblage de puissance de la pompe en représentant les appareils QF2 dans la zone 5, KM21 et KM22 dans la zone 6 (symbole, repère des composants et bornes) :

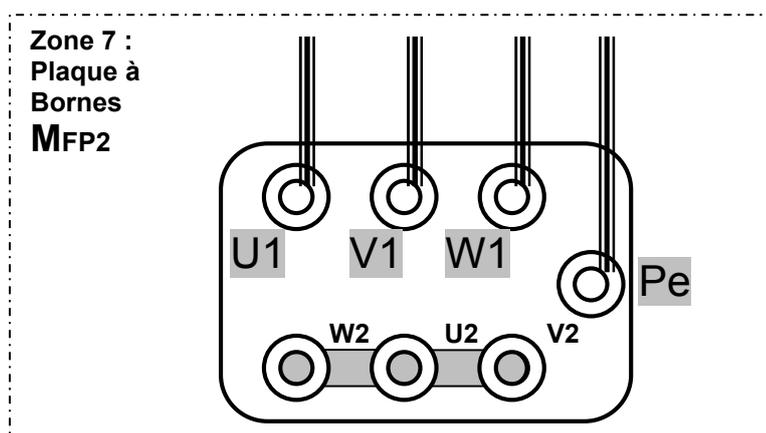


BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session	CORRIGÉ
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 7/13

Q4.3 : A partir des données collectées à la question Q4.1, indiquer quelle devra être le couplage du moteur (étoile ou triangle) ?

Couplage moteur MFP2 : **Etoile**.

Q4.4 : Compléter le schéma de câblage de la plaque à borne du moteur MFP2 dans la zone 7 (représenter les barrettes et repérer les bornes) :



Q4.5 : Pourquoi est-il nécessaire de raccorder le conducteur de protection (Pe) à la carcasse du moteur ?

Réponse : Le Pe est relié à la carcasse du moteur MFP2 pour **protéger les opérateurs des contacts indirects**.

La carcasse est susceptible d'être touchée par une personne, elle n'est pas normalement sous tension mais peut le devenir en cas de défaut d'isolement du moteur.

Q4.6 : A partir des caractéristiques du moteur de la pompe, indiquez la valeur de réglage de la protection thermique à ajuster sur QF2 :

Pour éviter un déclenchement intempestif, la protection sera réglée à 1,1 fois la valeur nominale.

Réglage :

$$1,1 \times 0,86 = 0,946 \text{ soit } \mathbf{0,95 \text{ A}}$$

BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session	CORRIGÉ
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 8/13

Q4.7 : A partir des caractéristiques de la motopompe et de son variateur mécanique, indiquez la valeur de réglage minimale de vitesse pour assurer un remplissage complet du bac de traitement en 10 minutes maximum (détailler vos calculs) :

➤ Calculer le débit minimal de la pompe pour remplir le bac de 190 litres en 10 minutes :

Réponse :

$$Q = 190/10 = \mathbf{19 \text{ litres /minute}} \quad \mathbf{Q = 19000 \text{ cm}^3 /\text{min}}$$

➤ Calculer la cylindrée de la pompe pour la vitesse et le débit maxi :

Réponse :

$$\mathbf{Q_{\max} = 1500 \text{ litres / heure} = 25 \text{ litres / minute} = 25000 \text{ cm}^3 /\text{min}}$$

$$\mathbf{N_{\max} = 200 \text{ tr/min}}$$

$$\mathbf{Cyl = Q/N = 25000/200} \quad \mathbf{Cyl = 125 \text{ cm}^3}$$

➤ En connaissant la cylindrée de la pompe (prendre 125 cm^3), déterminer la vitesse à régler sur le volant du variateur mécanique de la motopompe (pour un débit de 190 litres en 10 minutes).

Réponse :

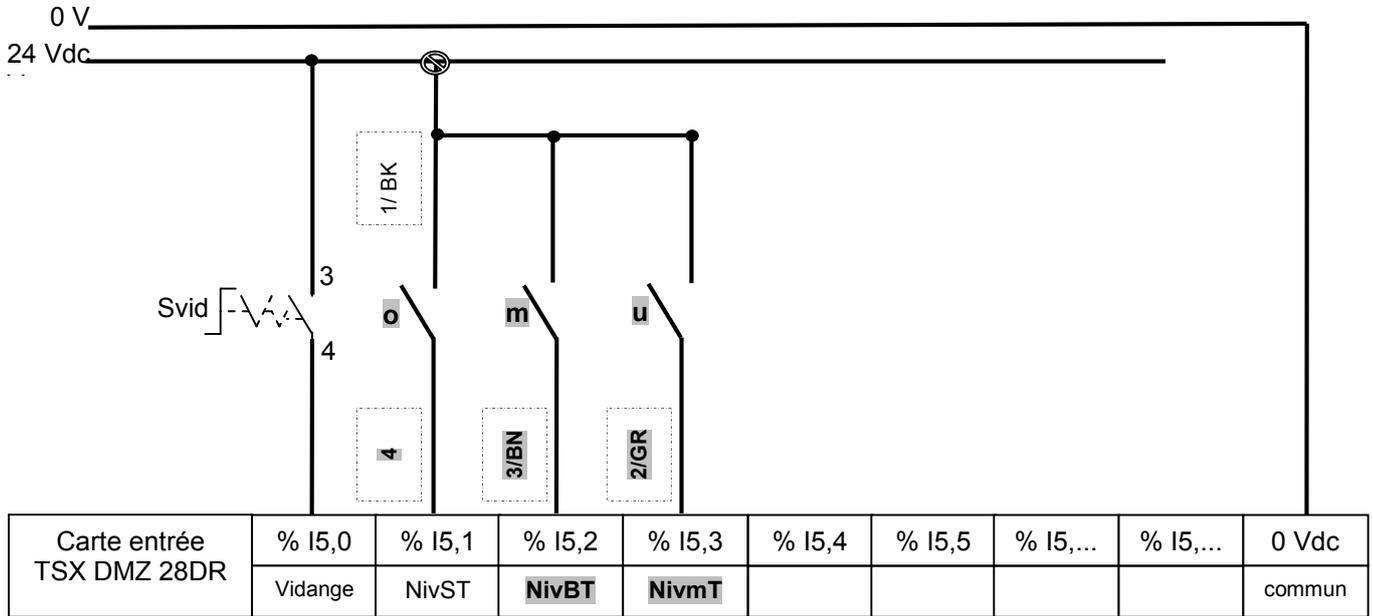
$$\mathbf{N = Q/Cyl = 19000/125 = 152 \text{ tr/min}}$$

BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session	CORRIGÉ
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 9/13

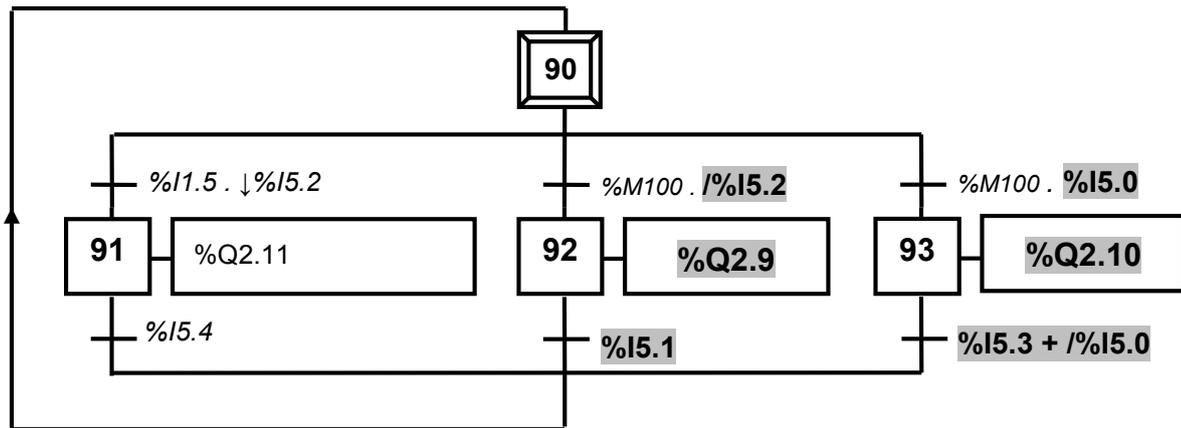
Problématique 5 : 30 points

Q5	Amélioration pour le remplissage du bac de traitement (partie commande)	DTR 7 ; 8 et 11/13	Temps conseillé : 40 min	Nbre pts : ... / 30pts
----	---	--------------------	--------------------------	------------------------

Q5.1 : A partir des tableaux d'affectations des entrées/sorties automates et de la documentation du capteur, réaliser le raccordement des trois contacts du détecteur de niveau (représenter les contacts indiquer les repères des fils ainsi que les mnémoniques) :

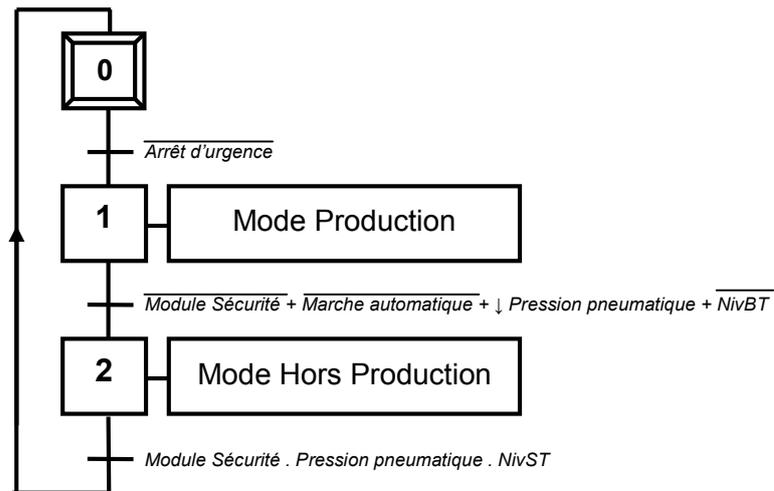


Q5.2 : Réaliser le grafcet SP90 "remplissage bac de traitement" point de vue automate :

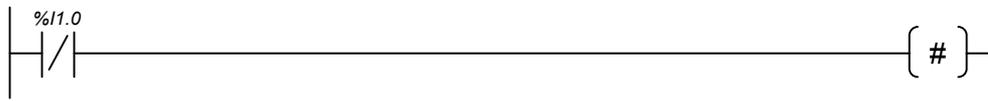


BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session	CORRIGÉ
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 10/13

Q5.3 : A partir du nouveau grafcet de sécurité ci-dessous, modifier le programme du grafcet de sécurité pour les transitions X1 à X2 et X2 à X0 :



%X0 → %X1

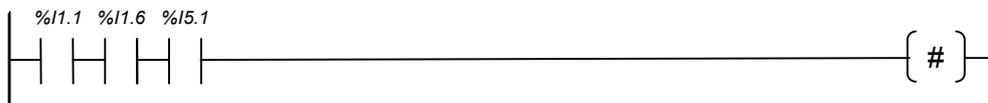


Zone de programme à modifier

%X1 → %X2



%X2 → %X0



BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session	CORRIGÉ
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 11/13

Problématique 6 : 30 points

Q6	Procédures et sécurité	DTR 4 ; 5 ; 6 et 13/13	Temps conseillé : 45 min	Nbre pts : ... / 30pts
----	------------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------------

Q6.1 : En tant que chargé d'intervention, quelle doit être le niveau d'habilitation qui apparaît sur votre titre d'habilitation ? (cocher la bonne réponse) :

B0
 B1
 B1V
 BS
 BR

Q6.2 : Quel autre document signé est nécessaire pour que vous puissiez commencer le travail sur le foulard ?

Réponse :

Il faut également une autorisation de travail signée.

Q6.3 : Quelle doit être le niveau d'habilitation de l'opérateur qui va vous aider sachant qu'il effectuera uniquement les opérations mécaniques sur le système hors tension ? (cocher la bonne réponse) :

B0
 B1
 B1V
 BS
 BR

Q6.4 : Compléter le tableau de préparation de la consignation électrique :

Etapes	Action du chargé de consignation	Appareils et/ou matériels
Pré identification	Localiser l'ouvrage sur lequel les opérations vont être réalisées.	<i>Rame de thermofixation n°1 Sous système Foulard</i>
Protection des personnes	Baliser la zone devant l'armoire.	<i>Balise, affichage</i>
Séparation	Ouvrir le sectionneur	QF0
Condamnation	Condamner le sectionneur QF0	Cadenas + macaron sur QF0
Identification Authentification	Identifier l'ouvrage, vérifier sur le schéma et dans l'armoire la correspondance des appareils condamnés.	QF0 sur le schéma et dans l'armoire
Protection individuelle	<i>Tester et s'équiper des EPI puis tester le VAT avant et après les mesures</i>	Casque avec visière anti-UV, Gants isolants, Tapis ou tabouret isolant, Vérificateur d'absence de tension
Vérification Absence Tension	Entre 2QF0 et 4QF0 Entre 2QF0 et 6QF0 Entre 4QF0 et 6QF0 Entre 2QF0 et 8QF0 Entre 4QF0 et 8QF0 Entre 6QF0 et 8QF0 Entre 2QF0 et 9PE Entre 4QF0 et 9PE Entre 6QF0 et 9PE	Vérificateur d'absence de tension

BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session	CORRIGÉ
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 12/13

Q6.5 : Lors de la consignation pneumatique de l'installation, il faut condamner le circuit par la vanne 0Z5 située en amont de l'appareil 0Z1, mais il faut également purger le circuit par la vanne 0Z6. Pourquoi cette seconde opération est-elle nécessaire ?

Réponse :

Il faut purger par la vanne 0Z6 car le réservoir peut contenir encore de la pression et son évacuation par la vanne consignée 0Z5 est empêchée par le clapet 0Z3.

Q6.6 : Sélectionner les deux élingues qui permettront d'assurer la manutention des rouleaux presseurs.

➤ Calculer la CMU de chaque élingue :

$$CMU = (2150/2) \times 1,4 = 1505 \text{ kg}$$

➤ Choix des 2 élingues :

Couleur = verte

CMU = 2 t

BAC PRO MEI	Code : 1806-MEI 2	Session	CORRIGÉ
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 13/13