

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

ÉPREUVE E2

Analyse et préparation d'une activité de maintenance

SESSION 2018

CORRIGÉ

BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 1/14

Problématique 1 :

Q1	Calcul des temps d'arrêt et des coûts	DTR 2/14	Temps conseillé : 40 min	Nbre pts :/30
----	---------------------------------------	-----------------	-----------------------------	------------------------

Q1.1 Compléter le tableau ci-dessous en ajoutant le nombre d'interventions, la somme des temps d'interventions et la somme des temps d'arrêt par système.

Q1.2 Compléter le tableau en y ajoutant par système, la somme des coûts des pièces de rechange et la somme des coûts annexes.

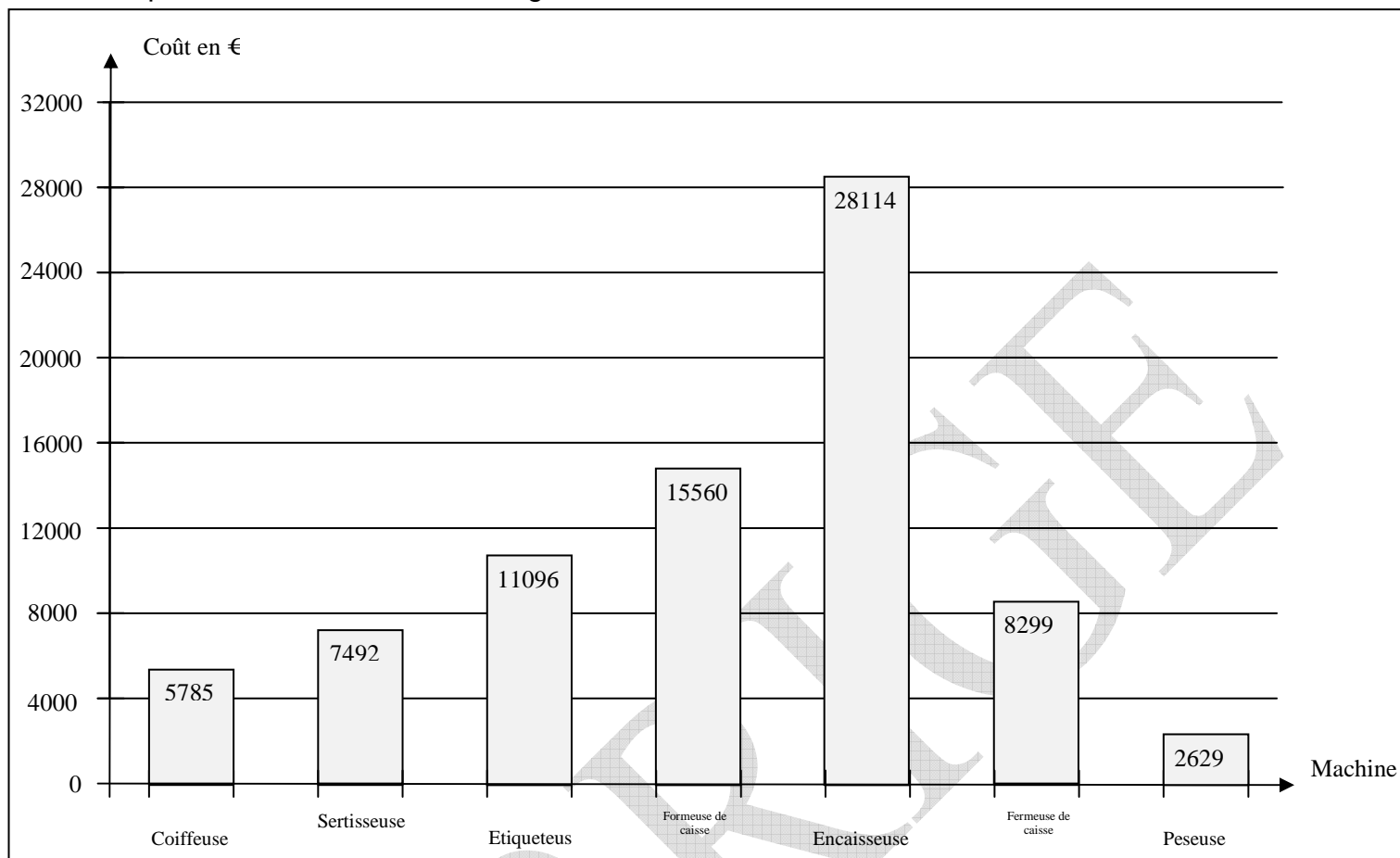
Q1.3 Sachant que le coût d'indisponibilité est de 1500 €/heure et que le coût de main d'œuvre est de 150 €/heure, compléter le tableau en y ajoutant la somme des coûts d'indisponibilité et de main d'œuvre. En déduire les coûts de défaillance.

On considère que les temps d'arrêts sont en moyenne les temps de main d'œuvre plus 15 minutes (Les temps nécessaires aux déplacements et aux tests de remise en route.).

Machines	Question 1.1			Question 1.2		Question 1.3		COÛT DE DEFAILLANCE TOTALE
	Nbr d'interven- tions	Somme des temps d'interven- tion	Somme des temps d'arrêt (en h)	Somme des coûts de pièces	Somme des coûts annexes	Somme des coûts d'indisponibil- ité	Somme des coûts de main d'œuvre	
Coiffeuse	3	2,50	3,25	385	150	4875	375	5785,00
Sertisseuse	3	3,50	4,25	292	300	6375	525	7492,00
Etiqueteuse	4	4,50	5,50	1321	850	8250	675	11096,00
Formeuse de caisse	6	7,25	8,75	848	500	13125	1087,50	15560,50
Encaisseuse	12	11,50	14,50	3639	1000	21750	1725	28114,00
Fermeuse de caisse	4	3,75	4,75	412	200	7125	562,50	8299,50
Peseuse	2	0,75	1,25	172	120	2225	112,50	2629,50

BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 2/14

Q1.4 Représentez sous forme d'histogramme, les résultats obtenus.



Q1.5 En déduire quelle est la machine ayant le coût de défaillance le plus élevé ?

L'encaisseuse

Q1.6 Quel type de maintenance préconisez-vous sur cette machine pour diminuer les coûts de défaillance ?

Maintenance préventive et un plan de maintenance pour l'entretien et l'amélioration de la machine qui devient vieillissante

Notre étude va donc se porter sur cette machine dans la suite du sujet.

BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 3/14

Problématique 2 :

Q2	Modification du schéma pneumatique	DQR 7/18, DTR 3/14, 4/14, 5/14, 6/14	Temps conseillé : 60 min	Nbre pts : .../57
----	------------------------------------	---	-----------------------------	----------------------

Q2.1 Analyse du schéma pneumatique. Compléter le tableau ci-dessous.

Repère	Désignation	Fonction dans le système
0Z2	Lubrificateur pneumatique	Permet de lubrifier l'air du circuit pour limiter l'usure et le grippage
6A	Vérin rotatif pneumatique	Permet la rotation des bouteilles tête en bas
8V2	Réducteur de Débit Unidirectionnel	Régler la vitesse de rentrée du vérin 8A
2V2	Soupape d'échappement rapide	Permet de dégonfler rapidement les préhenseurs bouteilles 1A
5V1	Distributeur 5/2 monostable à commande électropneumatique	Commande le vérin 5A de centrage cartons

Q2.2 On vous demande de choisir un composant permettant d'éviter les coups de bélier lors de la mise en pression du système, ainsi que les raccords permettant de l'installer. Les composants du **DTR 5/14** sont disponibles en magasin.

Repère composant	Nom du composant	Référence
0V1	Démarreur progressif	LFR 1/2 D KG-A

Q2.3 D'après les données du constructeur, donner le nombre et la référence du ou des raccords pour le composant à implanter. Pression de service : 6 bars. Raccordements : Pas gaz 1/2', tuyaux de diamètre 12 mm.

	Référence	nombre
Raccord	3175 12 22	2

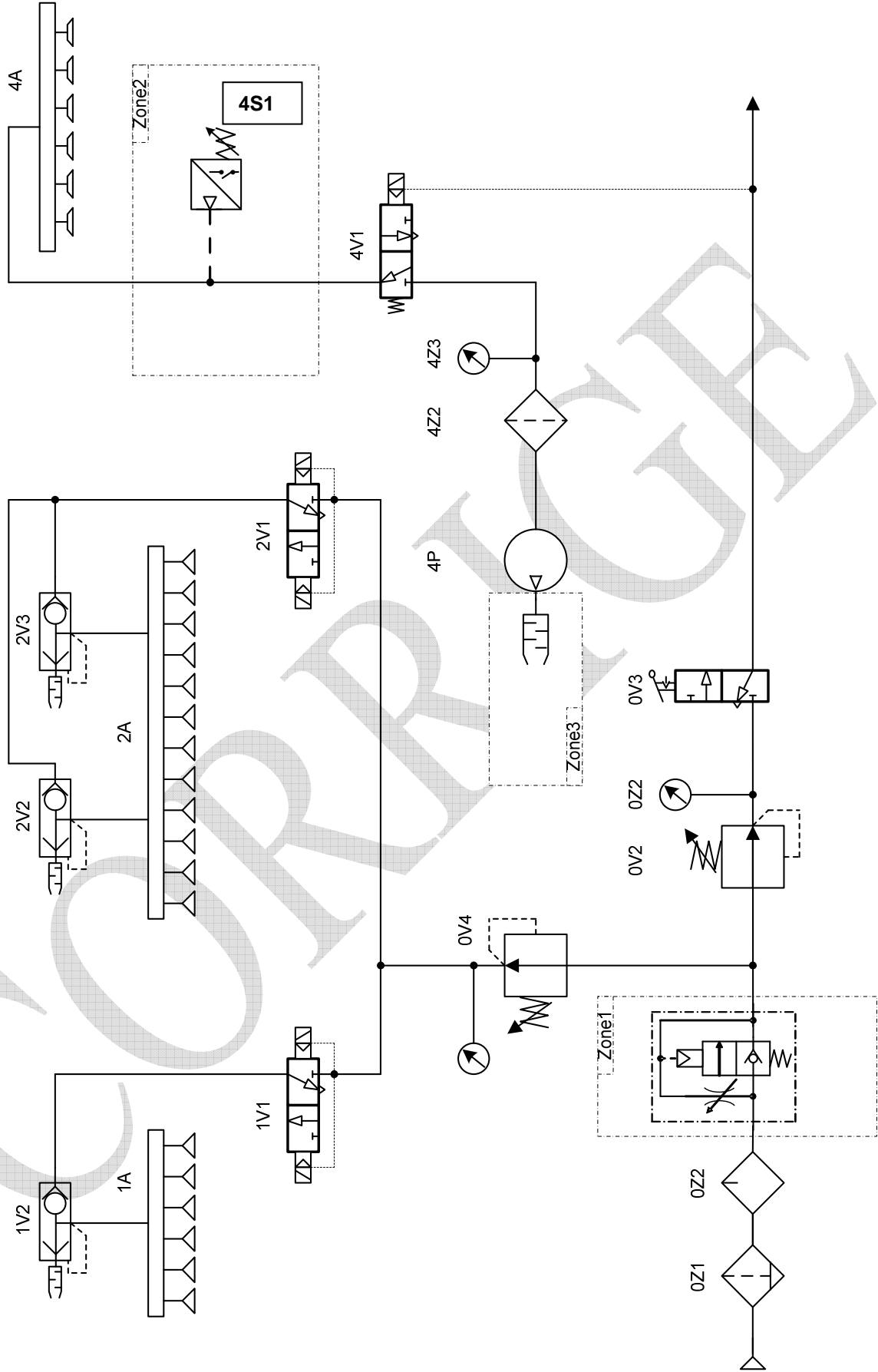
Q2.4 En utilisant les symboles normalisés, implanter ce composant sur le document **DQR 7/18** dans la zone 1.

BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 4/14

Prise bouteilles retournées

Prise et décharge bouteilles

Prise et décharge Bouteilles retournées



BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 5/14

Q2.5 Les bouteilles à retourner par l'actionneur 4A sont lâchées anormalement de façon aléatoire par manque de vide d'air.

Le service maintenance a décidé d'installer un composant électro-pneumatique afin d'autoriser le fonctionnement de la machine si la dépression est satisfaisante.

A partir des données et du dossier technique **DTR 6/14**, rechercher la référence du composant.

Données : Dépression autorisant le fonctionnement - 0,6 bar.

Branchement **avec contact NO**.

Repère	Référence
4S1	XMLBM02 V2S12EX

Q2.6 Raccorder le composant sur le schéma pneumatique de la page **DQR 7/18** dans la zone 2 en utilisant le symbole normalisé.

Q2.7 Pour diminuer le bruit provoqué par l'échappement de la pompe à vide, on vous demande de commander un silencieux sur la pompe à vide. On souhaite que le débit du silencieux soit 5 fois supérieur au moins au débit de la pompe pour ne pas qu'il s'encrasse trop rapidement.

A partir des données et du dossier technique **DTR 5/14** rechercher la référence du composant.

Composant	Référence
Silencieux	2310

Q2.8 Raccorder le silencieux sur le schéma pneumatique de la page **DQR 7/18** dans la zone 3 en utilisant le symbole normalisé et en précisant son repérage normalisé.

Q2.9 On vous demande pour compléter le dossier technique de la machine d'indiquer sur le tableau ci-dessous les différences qui existent entre les 2 filtres et les 2 vérins pneumatiques. **DTR 3/14 et DTR 4/14**.

Repère	Désignation	Fonction et différence dans le système
0Z1	Filtre à purge manuel	Le filtre à purge manuel permet d'enlever les particules et l'eau de condensation par action sur la purge par l'opérateur. Le filtre lui doit être changé.
4Z2	Filtre	
7A	Vérin double effet	Lors de la sortie du vérin à amortissement, la vitesse de celui-ci est ralentie en fin de course pour éviter les chocs. Le vérin double effet lui, conserve sa vitesse tout au long de sa course.
8A	Vérin double effet à amortissement fin de course réglable	

BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 6/14

Problématique 3 :

Q3	Modification du schéma électrique	DQR 3/18, DTR 7/14 à 12/14	Temps conseillé : 45 min	Nbre pts : .../35
----	-----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------	----------------------

Q3.1 Analyse du schéma électrique **DTR 7/14 et 8/14**. Compléter le tableau suivant.

Repère	Désignation	Fonction
Q0	Interrupteur sectionneur général	Permet la mise sous tension et la consignation de l'encaisseuse
Q1	Disjoncteur magnétothermique	Permet la protection électrique contre les surintensités fortes (court-circuit) et les surintensités faibles et prolongées
T2	Alimentation stabilisée	Permet d'abaisser la tension de 400 V en 24 V et transformer le courant alternatif en courant continu
VA 2.1	Variateur de fréquence	Ajuster la vitesse du convoyeur de bouteilles N°1
F22	Relais thermique	Permet la protection électrique contre les surintensités faibles et prolongées

Q3.2 D'après la documentation **DTR 7/14, DTR 9/14** on vous demande de choisir le variateur pouvant convenir pour le moteur convoyeur 2.

Référence du variateur de nouvelle génération	ATV312HU15N4
---	---------------------

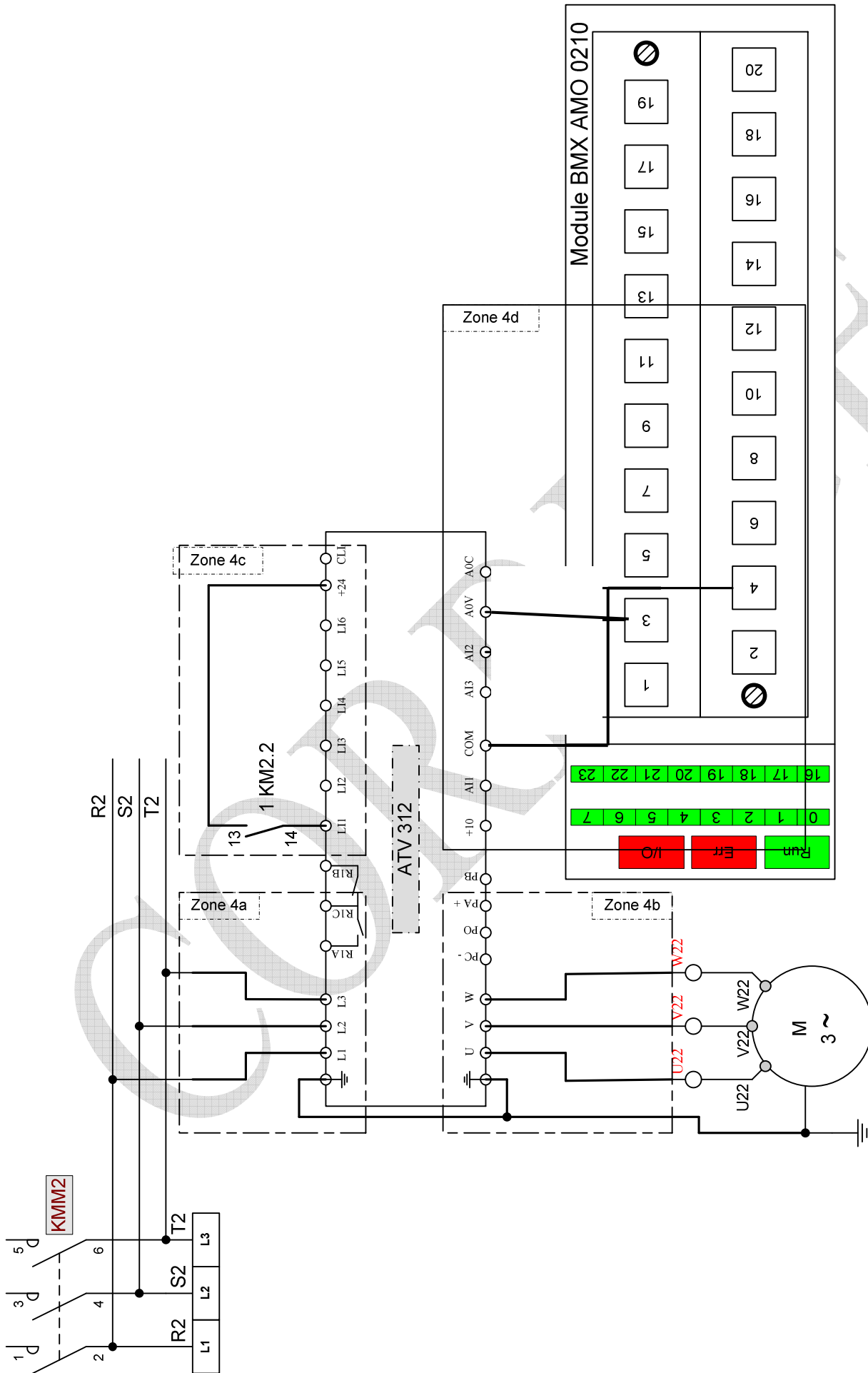
Q3.3 En vous aidant de la documentation technique **DTR 10/14**.

Implanter sur le schéma électrique le nouveau variateur de vitesse sur la page **DQR 11/18** dans les zones 4a, 4b et 4c.

La mise en marche avant est commandée par le contact auxiliaire N°1 NO du contacteur KM2.2.

Q3.4 On désire commander le variateur avec une carte analogique de l'automate M 340. On vous demande de connecter le variateur à cette carte sur le schéma **DQR 11/18** dans la zone 4d, en vous aidant des documents constructeurs **DTR 10/14**. Commande en tension +/- 10 V. Utilisation de la voie 0 sur la carte analogique.

BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 7/14



BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 8/14

Q3.5 On vous demande de préparer l'intervention de remplacement du variateur. Pour cela il faut réaliser une consignation électrique. Donner dans l'ordre, les différentes étapes de consignation, les appareils concernés ainsi que les équipements de protection à utiliser.

Etapes de la consignation	Appareil électrique concerné sur le DTR 7/14	Equipements de protection
Pré-identification	Interrupteur sectionneur Q0	Schémas électriques de la machine
Séparation	Q0	Tenue de travail et chaussures de sécurité
Condamnation	Q0	cadenas
Identification	Q0	schémas
Vérification d'absence de tension	Sous Q0 : entre phases, entre phase et terre	VAT, écran facial, gants isolants en bon état, Tapis isolant
MALT	Contacteur KMM2	Pieuvre de câbles de mise à la terre

Q3.6 Etes-vous habilité à réaliser la consignation de l'équipement en toute autonomie ? Justifier votre réponse.

NON

Justification :

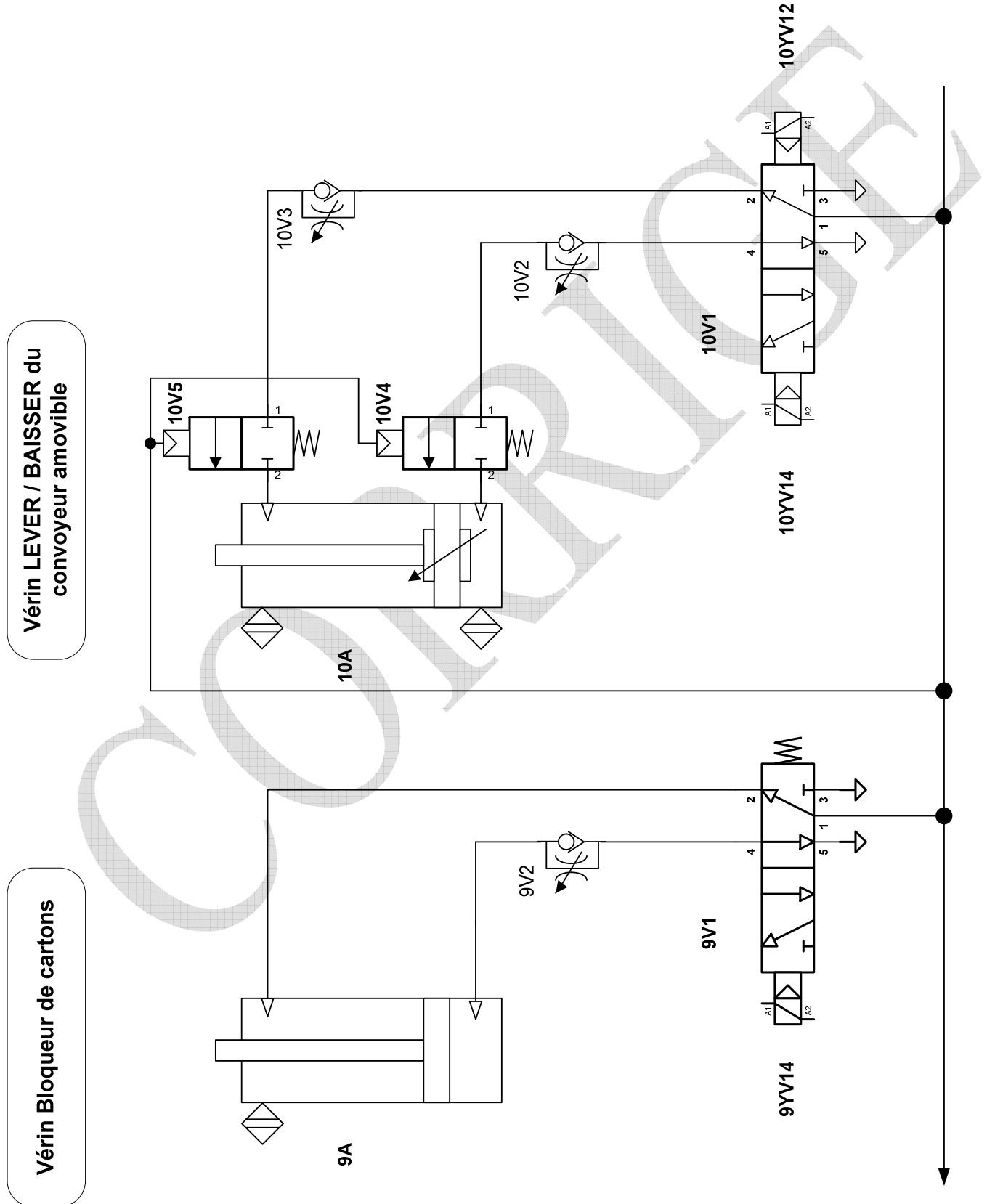
Car je suis habilité B1 et pour réaliser une consignation il faut être habilité BC ou BR.

BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 9/14

Problématique 4 :

Q4	Mise à jour du schéma pneumatique	DQR 14/18	Temps conseillé : 45 min	Nbre pts :/28
----	-----------------------------------	------------------	-----------------------------	---------------------

Q4.1 Compléter, sur le schéma pneumatique **DQR 14/18** (zones 5, 6 et 7), le circuit pneumatique et les symboles des composants correspondant aux recommandations du cahier des charges.



BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 10/14

Q4.2 On dispose au magasin d'un vérin double effet de diamètre $D = 63 \text{ mm}$ et de course $C = 500 \text{ mm}$ pouvant être utilisé pour lever ou baisser le convoyeur (vérin 10A), déterminer l'effort F_1 que peut délivrer ce vérin (rendement du vérin = 1).

Rappels : S en cm^2 ; p en bar et F en daN.

$$F_1 = 6 \times \frac{(\pi \times 6,3^2)}{4} = 186,9 \text{ daN}$$

Q4.3 La masse du convoyeur étant égale à 125 kg , déterminer l'effort F_2 que doit exercer le vérin 10A sachant qu'il devra-t-êtré égal au $1/3$ du poids du convoyeur.

Rappels : $P = m \times g$ avec P en N, m en kg et $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

$$F_2/3 = (m \cdot g)/3 = (125 \times 9,81)/3 = 408,75 \text{ N} = 40,9 \text{ daN}$$

- Le vérin peut-il soulever le convoyeur amovible : OUI NON
- Justifier votre réponse : $F_2 = 40,9 \text{ daN} \leq F_1 = 186,9 \text{ daN}$

Q4.4 Pour sécuriser ce convoyeur amovible en position haute en cas de coupure d'alimentation en air comprimé, on vous demande de choisir les organes de sécurité qui éviteront au convoyeur de retomber. **DTR 5/14 et DTR 6/14.**

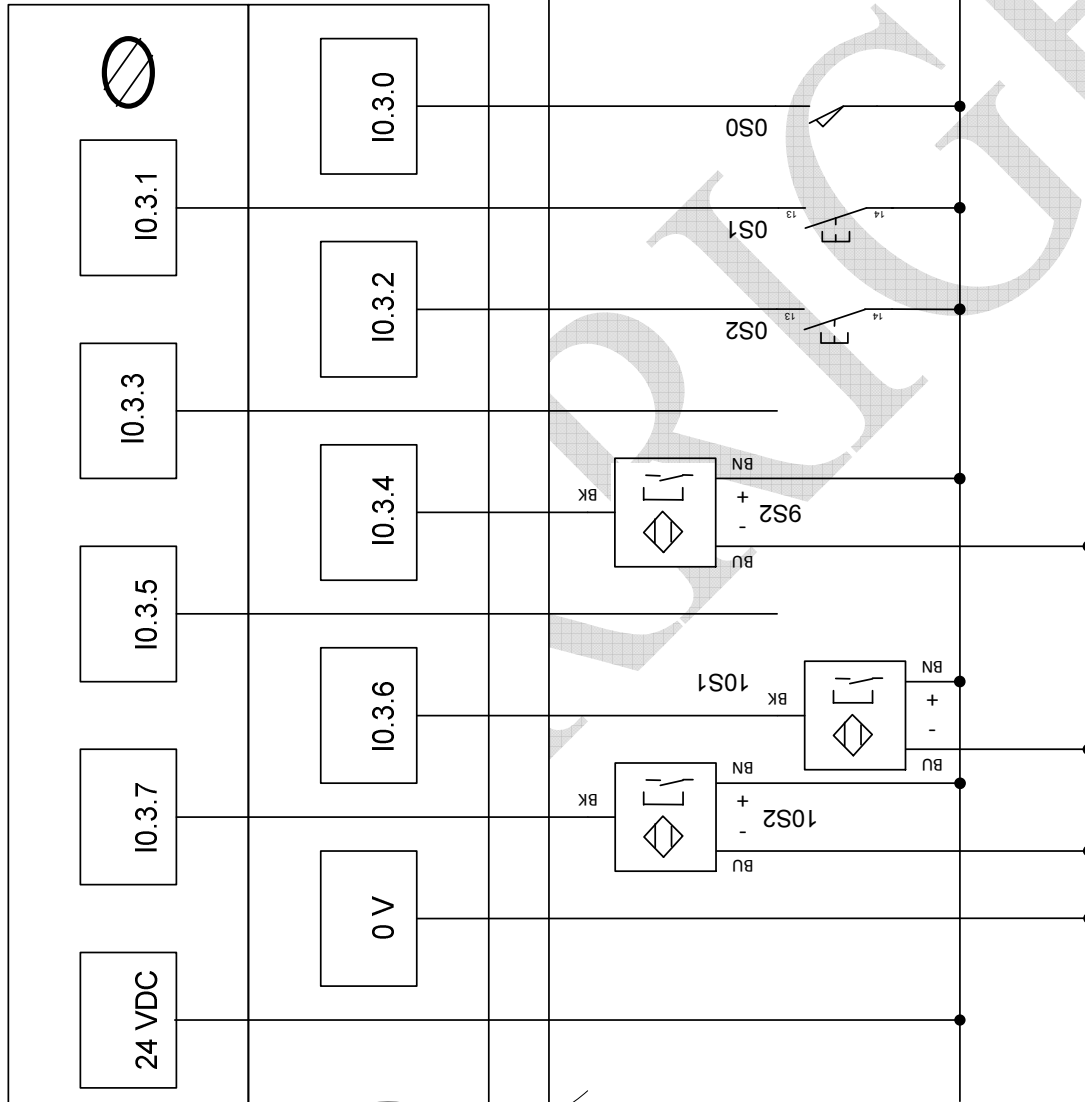
Caractéristiques : Filetage pour orifices $G \frac{1}{2}$; connexion pour tube diamètre 12 mm et raccord instantané de diamètre 4 .

Composant	Repère	Référence
Bloqueurs 2/2	10V4, 10V5	PWB A1412

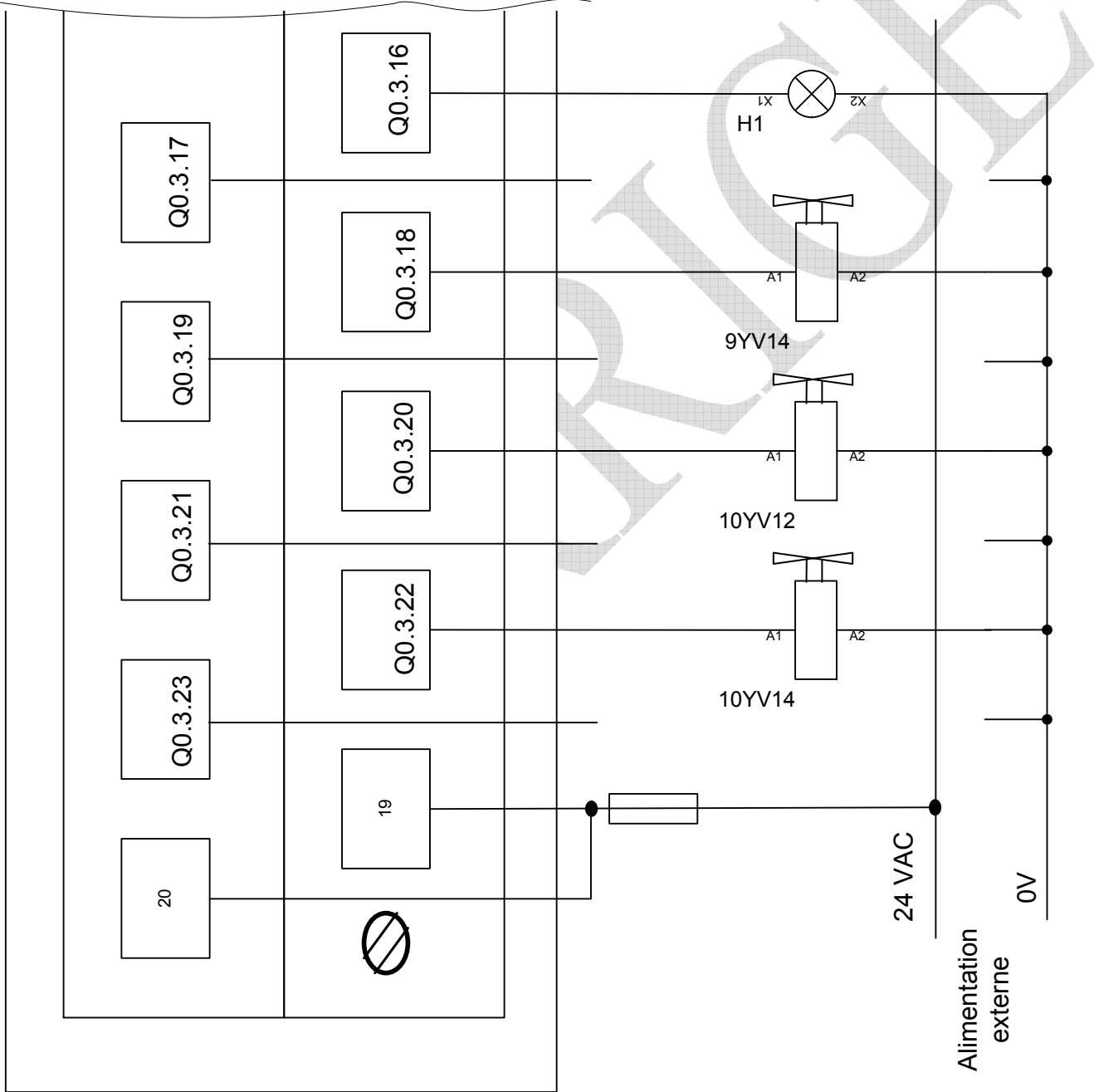
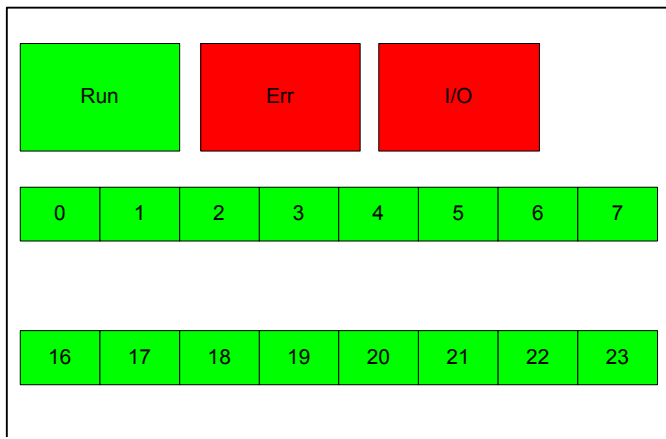
Q4.5 Compléter le schéma pneumatique en ajoutant sur le **DQR 14/18** les deux composants manquants dans la zone 8.

Q5	Mise à jour des Entrées / Sorties automate	DTR 12/14, 13/14 et 14/14	Temps conseillé : 30 min	Nbre pts :/25
----	--	----------------------------------	--------------------------	---------------------

BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 11/14



BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 12/14

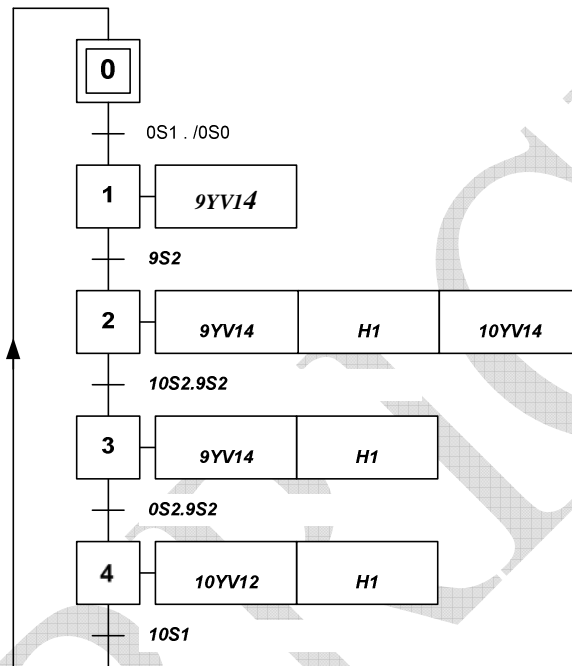


BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 13/14

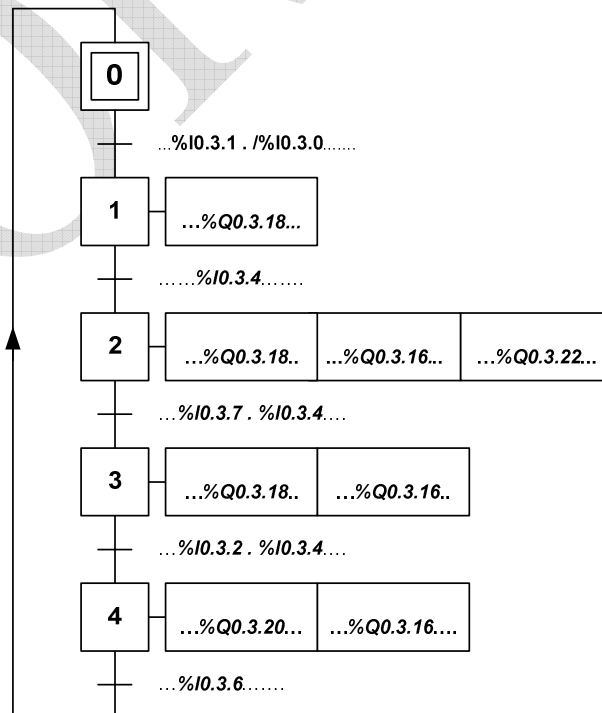
Q6	Etude de la programmation automate	DTR 13/14 et 14/14	Temps conseillé : 20 min	Nbre pts :/25
----	------------------------------------	--------------------	-----------------------------	------------------------

La modification du programme sera réalisée par l'automaticien de l'entreprise, néanmoins on vous demande de préparer son travail en réalisant les grafjets d'un point de vue commande et d'un point de vue codage automate.

Q6.1 Compléter le nouveau GRAFCET point de vue partie commande.



Q6.2 Compléter le nouveau GRAFCET point de vue automate.



BAC PRO MEI	Code : 1809-MEI 2	Session 2018	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 14/14