

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

ÉPREUVE E2

Analyse et préparation d'une activité de maintenance

SESSION 2019

CORRIGÉ

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 1/15

Problématique 1 : Suite à la lecture des résultats de production sur les différentes lignes, il s'est avéré qu'une de celles-ci ne produisait pas le bon nombre de palettes remplies.

Pour résoudre ce problème vous devez analyser cette ligne puis mettre en évidence les causes de perte de productivité.

Q1	Calcul des temps d'arrêts	DTR 2/16	Temps conseillé : 40 min	Nbre pts :/35
-----------	----------------------------------	-----------------	-------------------------------------	--------------------------------

Q1.1 : Calculer le TRS et donner le résultat en pourcentage (%) de la ligne de production en détaillant votre calcul.

$TRS = Tu / Tr$ $TRS = 65 \%$	$TRS = 3920 / 6030 = 0,65$
----------------------------------	----------------------------

Le service de production a comme objectif un TRS minimum de 80 % sur cette ligne.

Votre résultat permet-il de dire que le TRS de cette ligne est correct ?

Justifier votre réponse.

Par calcul nous trouvons 65 % ce qui est inférieure à l'objectif du service de production, donc le TRS n'est pas correct, (inférieur à 80 %).

Q1.2 : Après une analyse complète de la ligne de production, le Service maintenance a détecté que le Palettiseur était souvent en défaut.

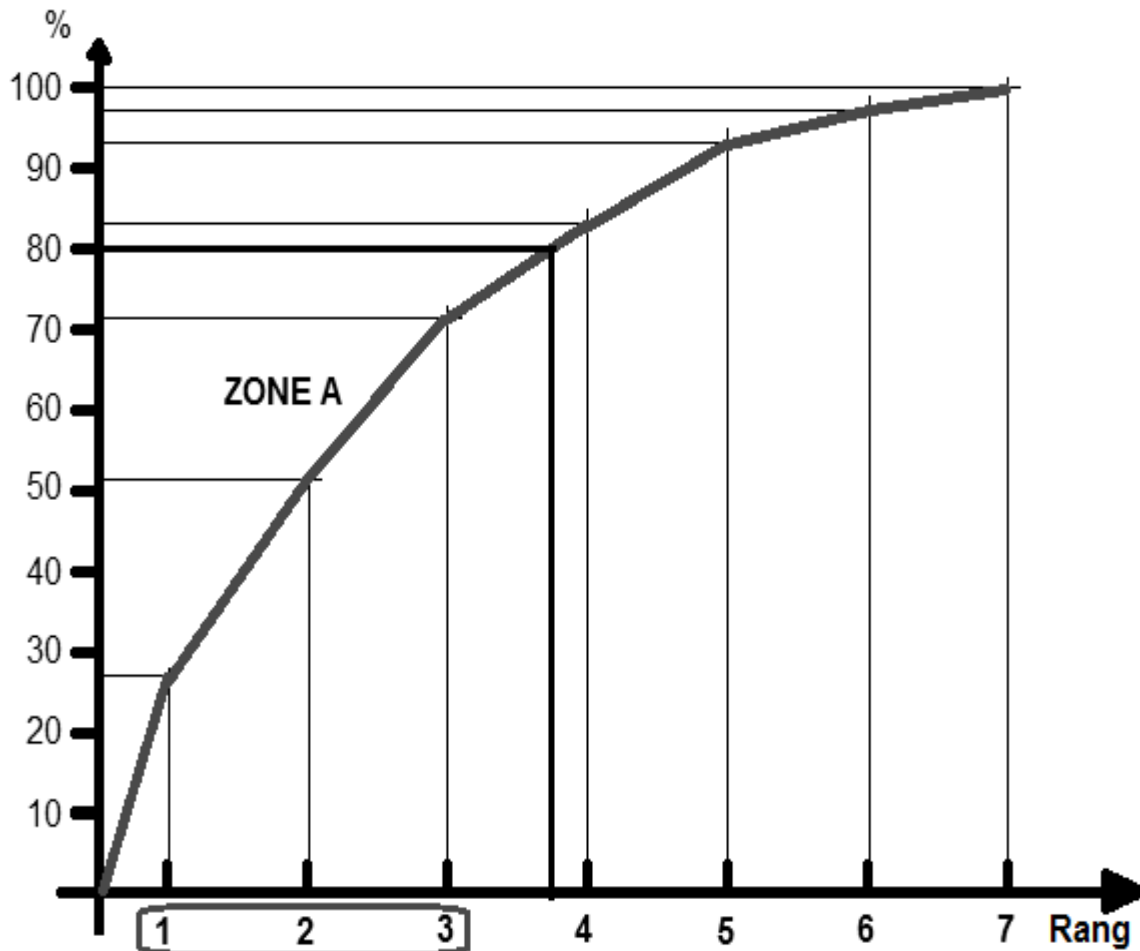
Vous devez :

- Classer les Types d'arrêts de chaque défaut dans l'ordre décroissant (du plus grand au plus petit).
- Cumuler les Temps d'arrêts.
- Donner les pourcentages du Temps cumulé. (arrondi au 1/10^{ème}).

Rang	Causes des Arrêts	Temps d'Arrêt	Temps cumulé	% du temps cumulé
1	Défaut position de la table de levage	58	58	28.0
2	Chute des cartons lors de la rotation du bras manipulateur	49	107	51.7
3	Ecrasement des cartons lors du serrage des pinces du bras manipulateur	41	148	71.5
4	Réunion production	25	173	83.6
5	Perte détection position basse du bras manipulateur	20	193	93.2
6	Remplacement ILS entrée des cartons	9	202	97.6
7	Attente cartons depuis zone blanche	5	207	100

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 2/15

Q1.3 : A partir du tableau précédent de relevé des arrêts, tracer la courbe de PARETO et placer la zone A (zone des priorités) sur le graphique ci-dessous.



Q1.4 : Donner les types d'arrêts cumulés qui représentent au maximum 80 % des pertes de temps à l'entreprise. Vous les classerez par ordre d'importance.

Types d'Arrêts
Défaut position de la table de levage
Chute des cartons lors de la rotation du bras manipulateur
Ecrasement des cartons lors du serrage des pinces du bras manipulateur

Problématique 2 : Suite à l'analyse des différents arrêts sur le Palettiseur, il apparaît un nombre important d'arrêts dus à la mauvaise position de la table de levage palette. Le vérin hydraulique monter/descente de la table de levage est en cause. Il a été décidé d'installer un clapet piloté afin d'immobiliser le vérin en position. Ce clapet sera piloté par un distributeur hydraulique 4/2 monostable à pilotage électrique.

Q2	Implantation de composants hydrauliques	DTR 3/16 à 7/16	Temps conseillé : 45 min	Nbre pts :/40
-----------	--	------------------------	---------------------------------	----------------------------

Q2.1 : Etudier le schéma hydraulique (DQR 9/20) et compléter le tableau.

Repère	Désignation	Fonction dans le système
0-1Z2	Filtre Hydraulique circuit de retour	Assurer la filtration de l'huile lors de son retour au réservoir
1V1	Distributeur 4/2 Monostable à commande électrique	Décharger ou mettre en charge le circuit hydraulique de la table élévatrice
1V2	Limiteur ou réducteur de Débit Unidirectionnel	Régler la vitesse de descente de la table élévatrice

Q2.2 : Trouver les références du distributeur 4/2 monostable à commande électrique et du clapet piloté.

Les données :

- Distributeur 4/2 monostable avec une transition en « centre fermé », commande électrique de 24 V CC, avec joint FPM.
- Clapet simple piloté 1/2" répondant à la caractéristique de pression de l'installation (voir schéma DQR 9/20).

Compléter la référence du distributeur.

0	8	1	W	V	0	6	P	1	V	1	0	1	0	W	S	0	2	4	/	0	0	-	D	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Donner le « Code Article » du Clapet piloté.

503.012.CARSP

Intervenant sur l'installation hydraulique, on profitera d'installer un accumulateur pour la phase de descente de la table afin de réduire le nombre de mise en route du groupe hydraulique.

Q2.3 : Trouver la référence de l'accumulateur.

Compléter la référence de l'Accumulateur.

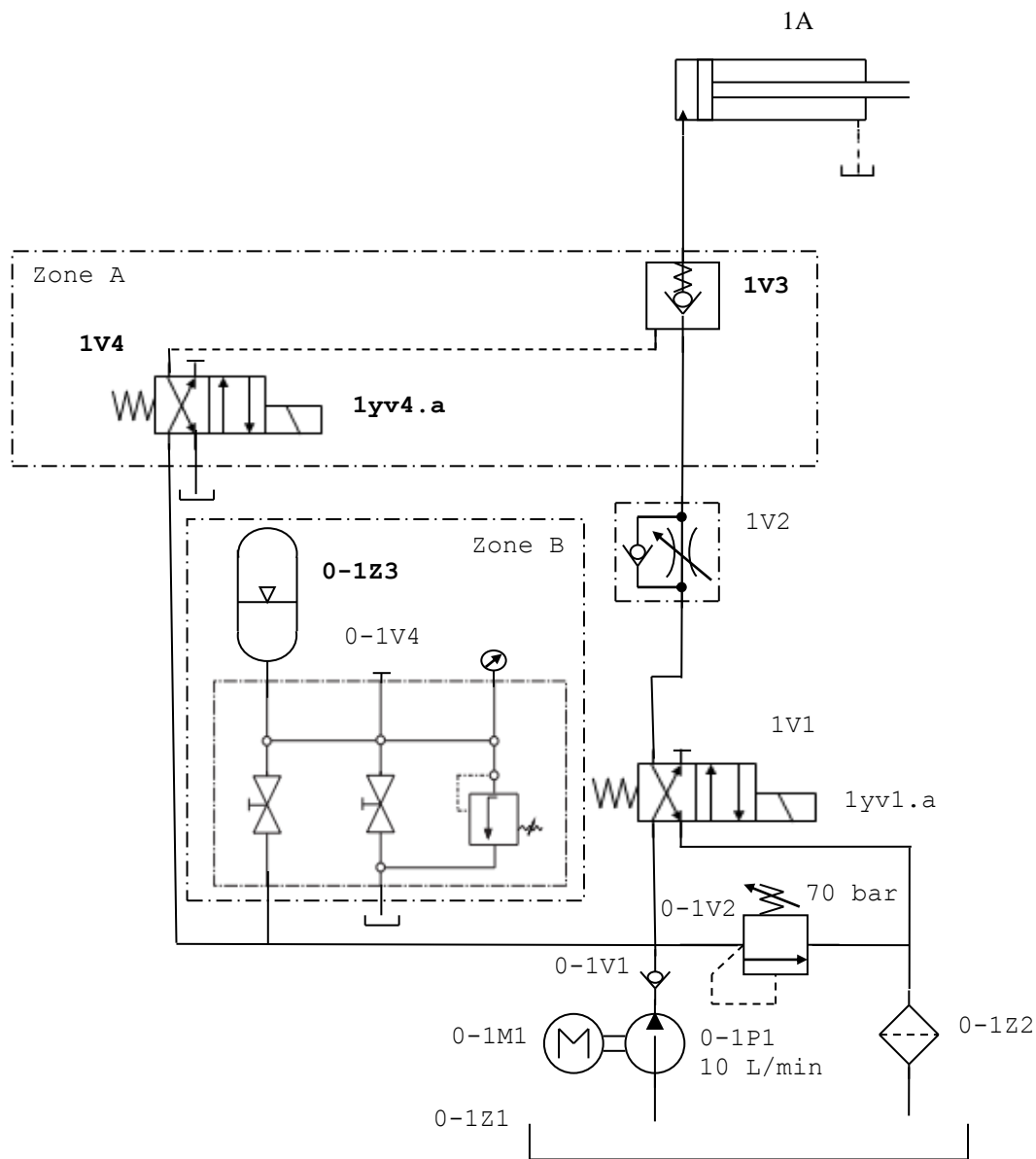
BAE	02	B	3	R	1	C	1
-----	----	---	---	---	---	---	---

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 4/15

Q2.4 : En utilisant les symboles normalisés, implanter sur le schéma hydraulique DQR 9/20 Zone A, un clapet piloté ainsi que le distributeur 4/2 monostable à commande électrique qui le pilotera. Vous n'oublierez pas de noter leur repère.

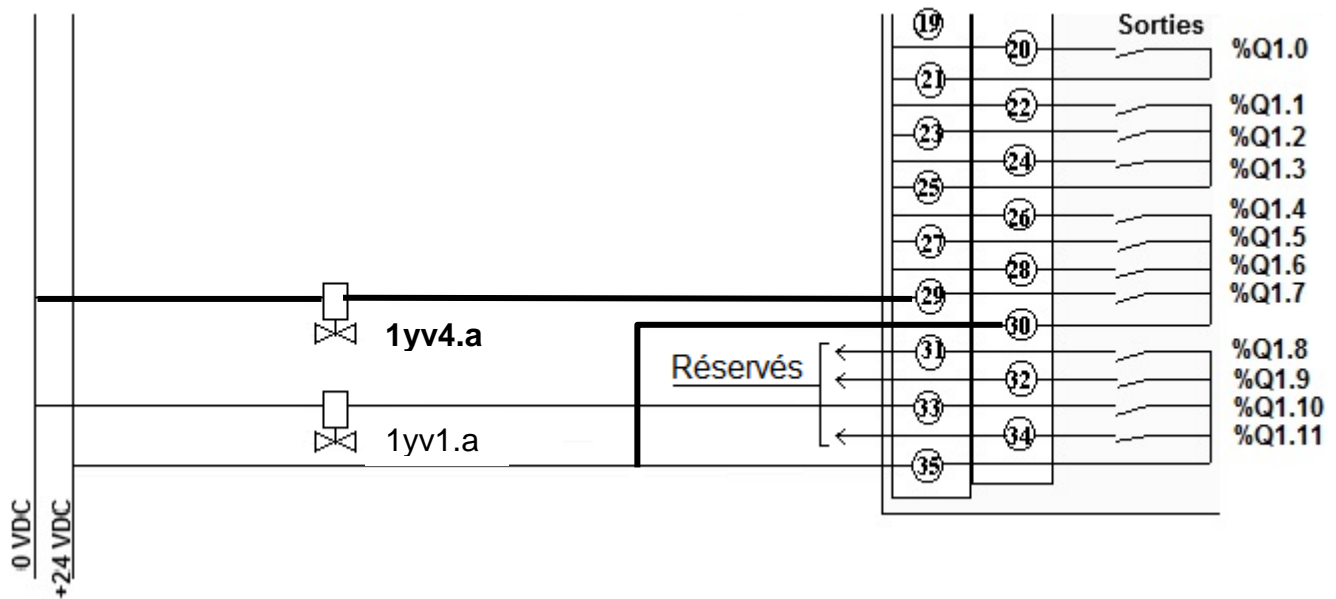
Q2.5 : En utilisant le symbole normalisé, implanter sur le schéma hydraulique DQR 9/20 Zone B l'accumulateur à vessie. Vous n'oublierez pas de noter son repère.

Q2.6 : En utilisant le symbole normalisé et à partir de sa référence, compléter le schéma du bloc de sécurité à commande manuelle pour l'accumulateur à vessie sur la zone B du schéma hydraulique DQR 9/20.



BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 5/15

Q2.7 : Raccorder la commande électrique du distributeur de pilotage du clapet, à la sortie % Q1.7 de l'automate et noter son repère.



Problématique 3 : Il apparait un nombre important d'arrêts dus à la chute de cartons. Une cause est mise en évidence : La rotation trop rapide de la tête de levage du Palettiseur.

Q3	Implantation de composants pneumatiques	DTR 8/16 à 10/16	Temps conseillé : 30 min	Nbre pts :/25
-----------	--	-------------------------	---------------------------------	----------------------------

Q3.1 : Etudier le schéma pneumatique (DQR 11/20) et compléter le tableau.

Repère	Désignation	Fonction dans le système
0-0Z1	Filtre à purge automatique	Empêche les impuretés de passer et évacue l'eau automatiquement
0-0V3	Electrovanne de sectionnement et Démarreur progressif	Mise En/hors pression l'installation et Mise en pression progressive après tout arrêt ayant entraîné la purge de l'installation
3A	Vérin rotatif	Rotation de la tête de levage dans le sens horaire et anti horaire

Q3.2 : Choix des composants à installer.

Pour réduire la vitesse de rotation, cocher le composant nécessaire.

Limiteur de pression	<input type="checkbox"/>
Réducteur de débit unidirectionnel	<input checked="" type="checkbox"/>

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 6/15

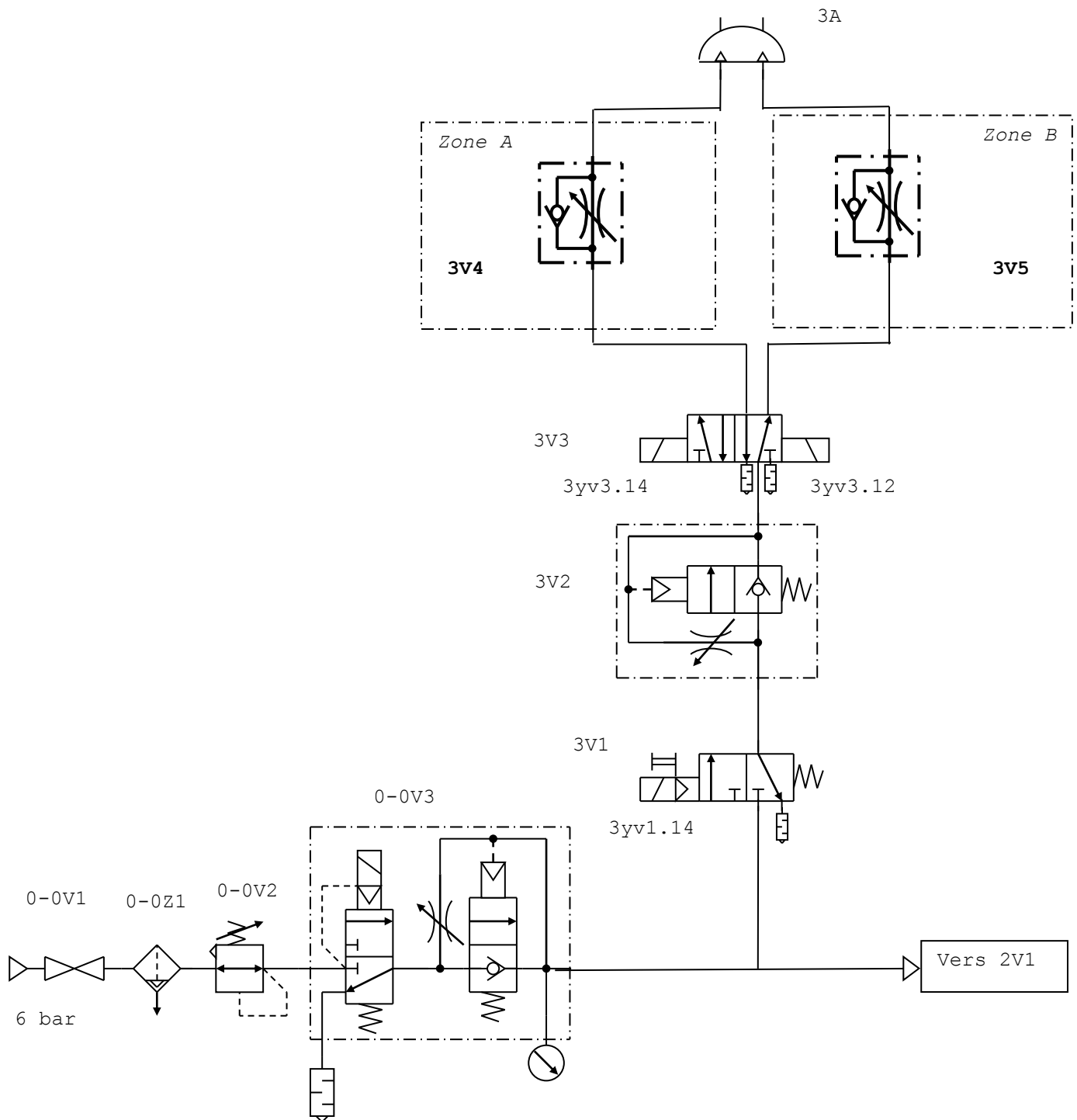
Q3.3 : Trouver les références du composant.

Donner la référence de votre choix.



Q3.4 : On décide régler la vitesse de rotation de la tête de levage dans les deux sens. Sur le dessin de la page DQR 11/20, dessiner dans la zone A et la Zone B les deux composants, puis noter les repères.

Schéma pneumatique de la tête de levage



BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 7/15

Problématique 4 : Suite à l'analyse des différents arrêts sur le Palettiseur, il apparaît un nombre important de retour clients dû à des cartons détériorés. Après analyse, il a été constaté que l'effort exercé par les pinces de serrage des cartons pouvait être parfois trop élevée.

Pour résoudre ce problème, on vous demande de modifier l'installation en rajoutant un réducteur de pression qui sera taré à 2 bars et un composant qui contrôlera le non dépassement de cette valeur.

Q4	Implantation d'un composant pneumatique	DTR 8/16 et 11/16	Temps conseillé : 30 min	Nbre pts :/25
-----------	--	--------------------------	---------------------------------	----------------------------

Q4.1 : Trouver la référence du composant pour réduire la force des pinces de serrage des cartons.

7316 10 00

Q4.2 : Choisir le composant à installer pour convertir une pression pneumatique vers un signal électrique qui sera utilisé par l'automate.

Cocher le composant nécessaire.

Indicateur de pression	<input type="checkbox"/>
Pressostat	<input checked="" type="checkbox"/>

Q4.3 : En utilisant les symboles normalisés, implanter un réducteur de pression unidirectionnel réglable dans le circuit du vérin « d'ouverture/fermeture » de la pince. Sur le dessin de la page DQR 13/20, sur le circuit « d'ouverture/fermeture » de la pince, dessiner dans la zone C le composant et noter la valeur de pression de tarage, puis noter le repère.

Q4.4 : On décide de contrôler la pression maximale de 2 bars dans le circuit.

Le composant devra être réglé 5 % au-dessus de la pression utile.

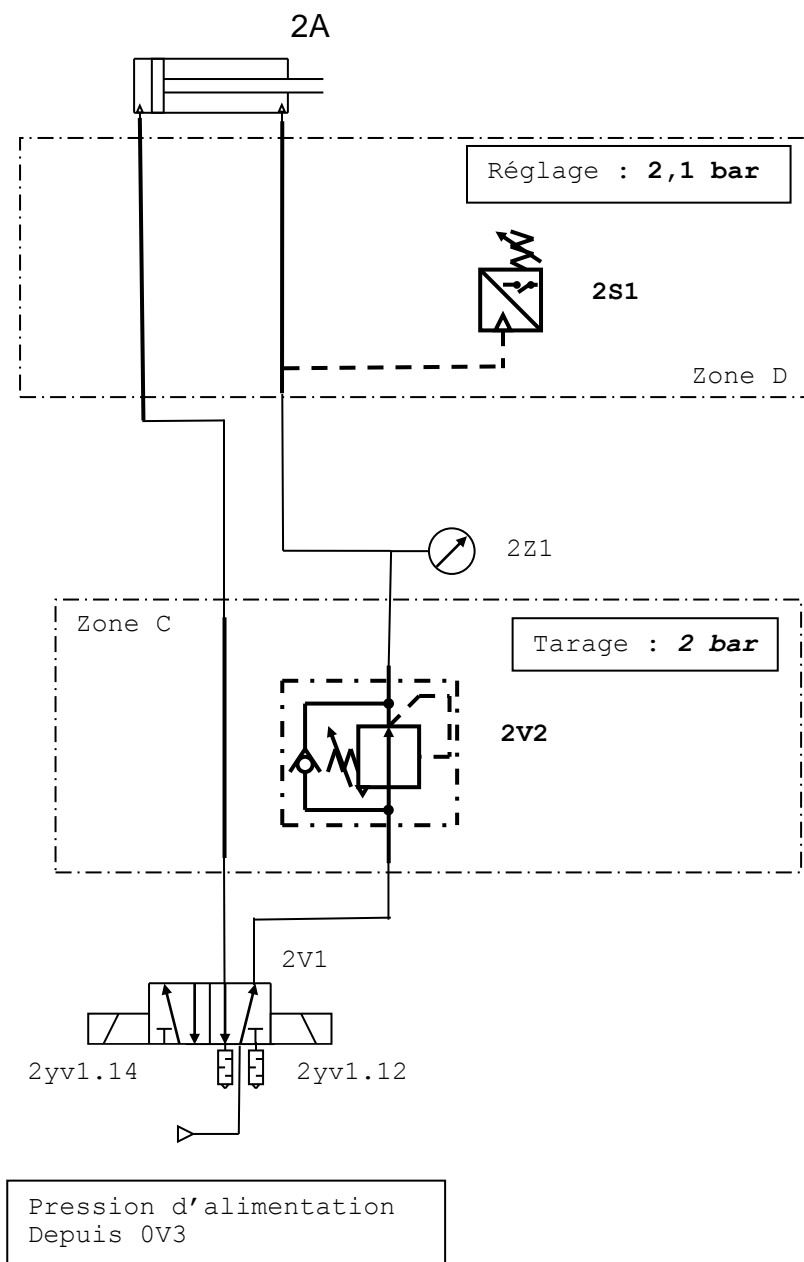
Calculer la valeur de réglage.

Valeur de réglage : **2 bars x 1,05 = 2,1 bars**

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 8/15

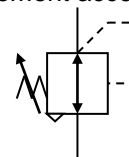
Q4.5 : Sur le dessin ci-dessous, compléter la zone D avec le composant. Vous noterez la valeur de réglage ainsi que son repère.

Nota : Le vérin 2A est représenté en position "Pince Fermée".



Note pour les correcteurs :

De par sa conception (échappement rapide), le réducteur de pression avec soupape de décharge, est technologiquement acceptable



BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 9/15

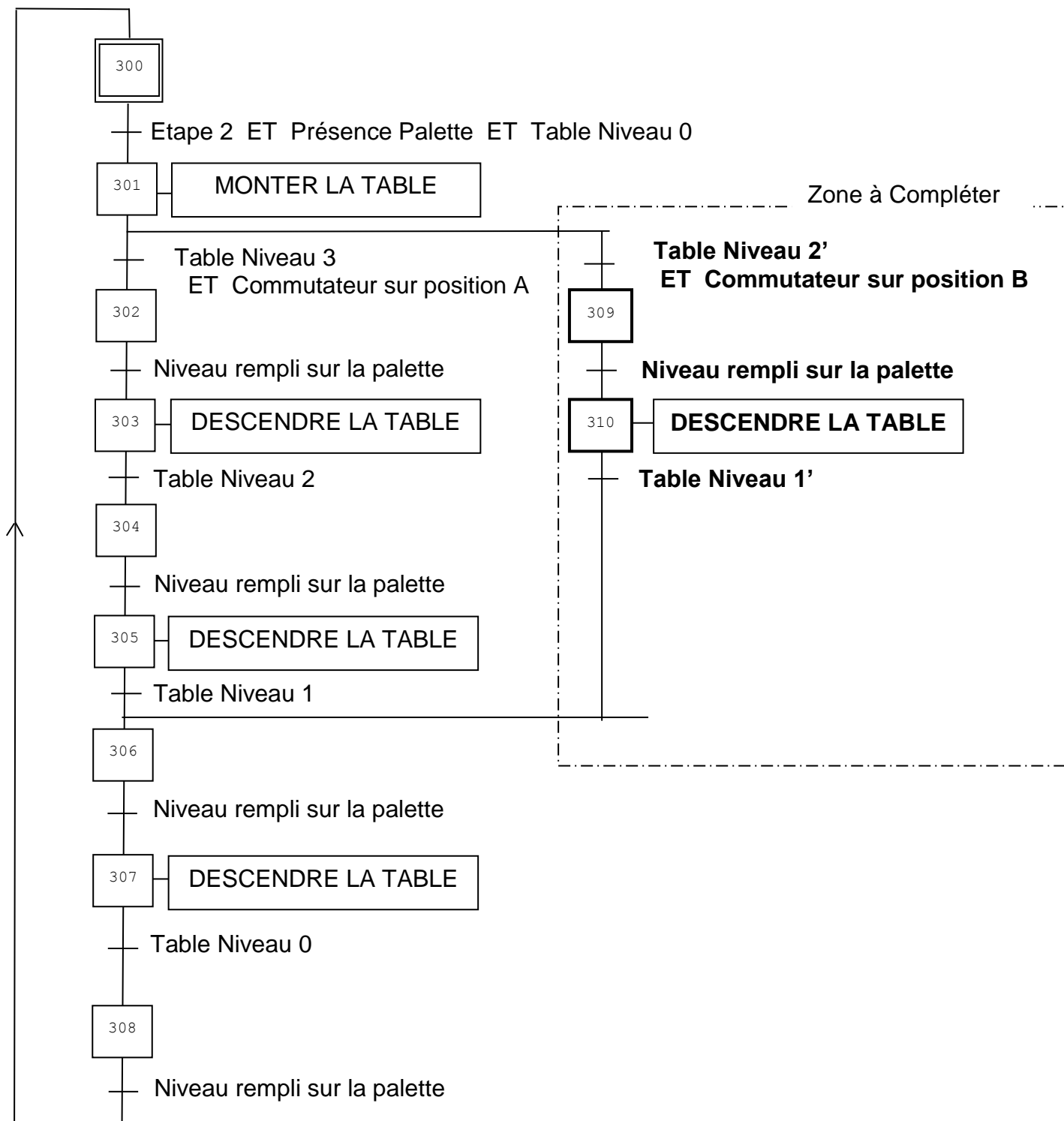
Problématique 5 : A la demande d'un nouveau client qui désire des cartons de taille plus importante que le standard de cette ligne de production. Le service Méthode demande de modifier le programme du Palettiseur. Cette intervention sera réalisée ultérieurement. Vous devez proposer la modification du grafcet.

Actuellement le système permet d'empiler sur 4 rangées (table niveau 0-1-3) de cartons. Suite à l'amélioration du système, désormais nous aurons la possibilité d'empiler sur 3 ou 4 rangées.

Q5	Modification de la partie commande	DTR 12/16 et 13/16	Temps conseillé : 50 min	Nbre pts :/25
-----------	---	---------------------------	---------------------------------	----------------------------

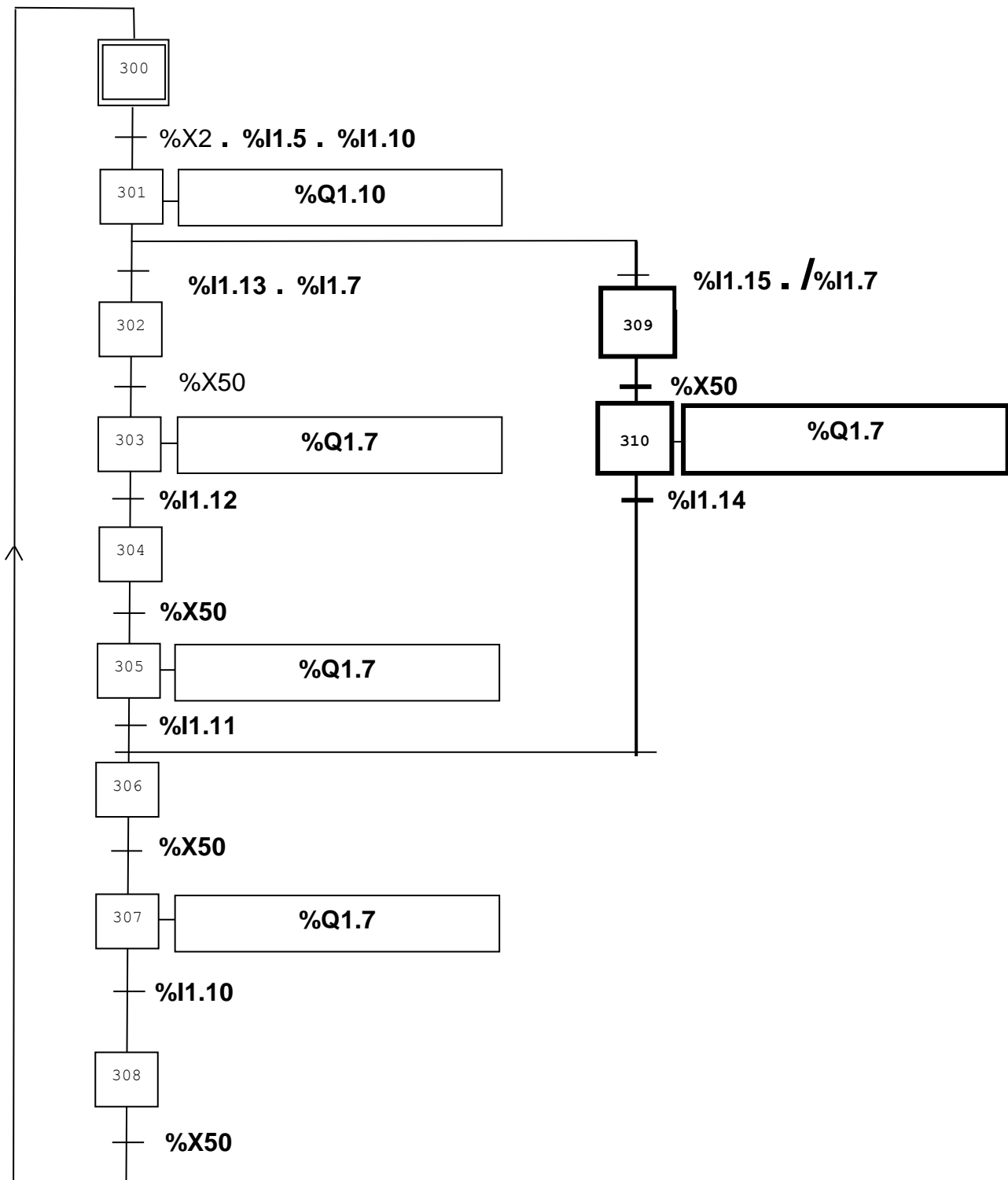
Q5.1 : Sur la page DQR 15/20, compléter le grafcet point de vue système pour la mise en place de 3 rangées de cartons sur la palette.

GRAF CET de mise à niveau de la palette point de vue système.



BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 10/15

Q5.2 : Sur le dessin ci-dessous, compléter le grafcet de point de vue en lien avec le GRAFCET précédent.



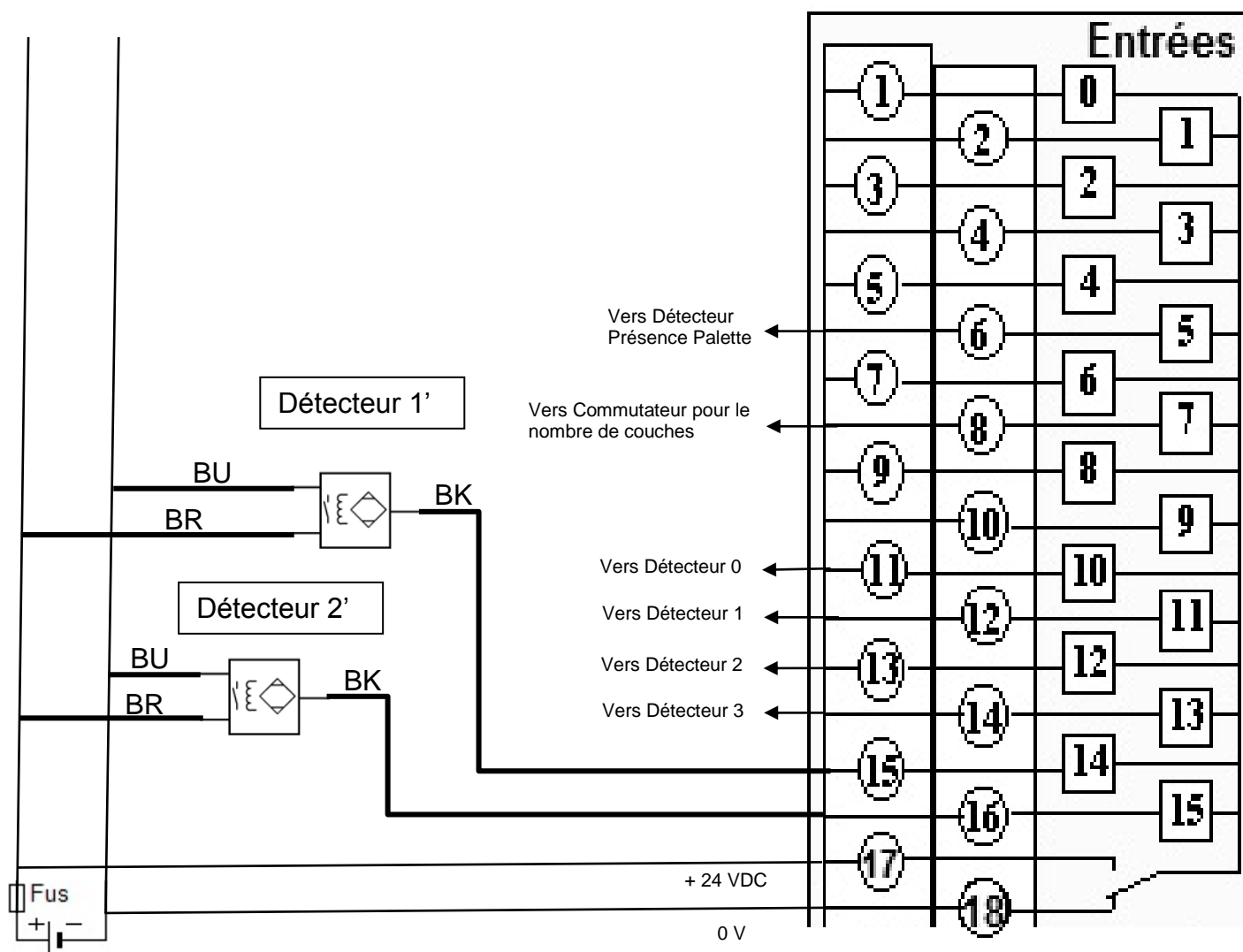
BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 11/15

Q5.3 : Le choix arrêté pour la détection des niveaux 2' et 1' est de technologie proximité inductive. Compléter sur le schéma ci-dessous, le symbole des capteurs choisis.

Q5.4 : Au vue du contact « sink » de la carte d'entrée de l'automate, précisez la technologie des détections. Rayez la mention inutile.

NPN	PNP
----------------	-----

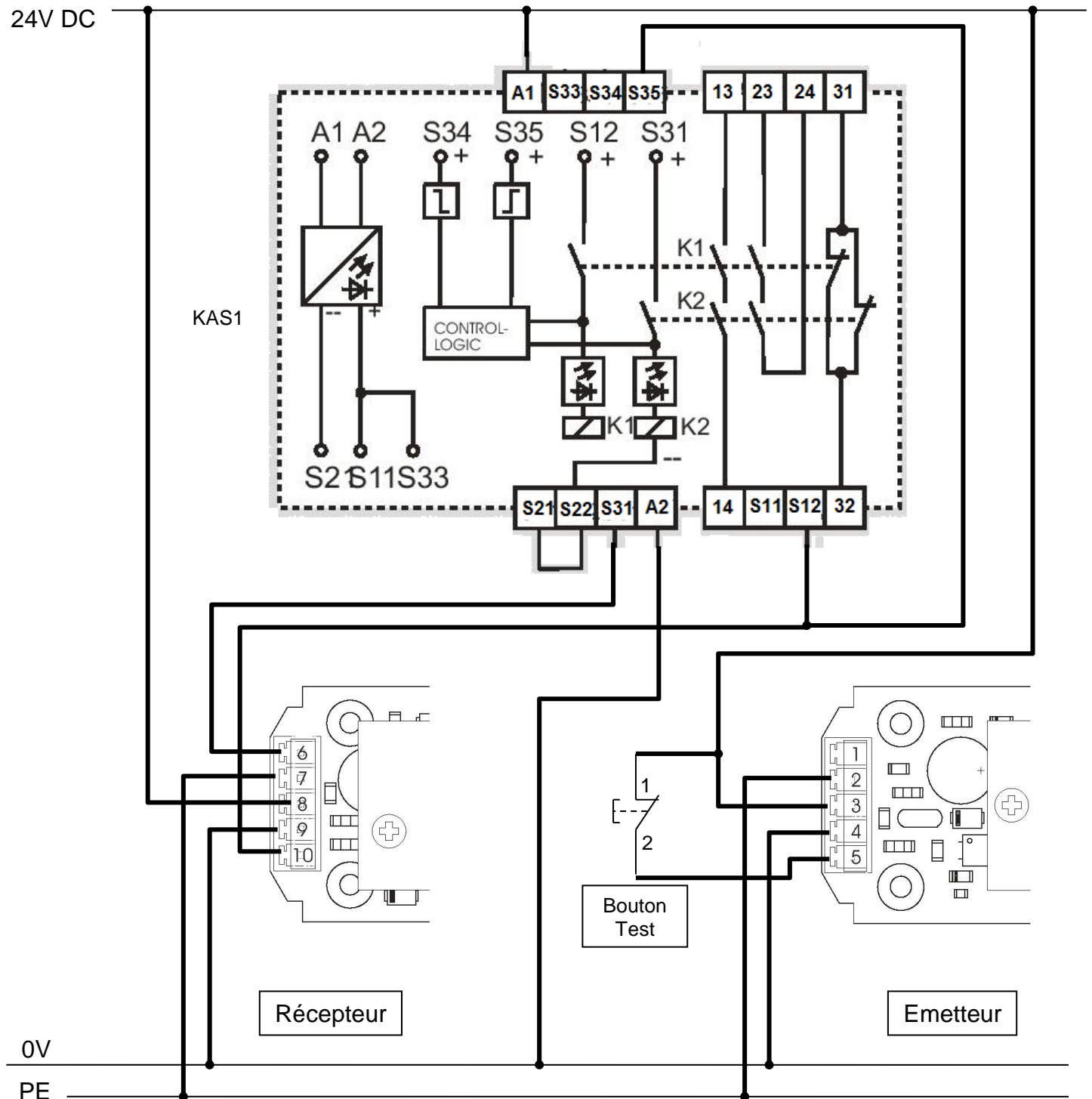
Q5.5 : Câbler les 2 nouveaux détecteurs aux entrées de l'automate. Noter le nom de vos nouveaux détecteurs et indiquer le type et les codes couleurs de chacun des câbles.



Problématique 6 : En constatant une intrusion possible de l'opérateur au niveau de la sortie du Palettiseur, vous devez implanter une barrière immatérielle.

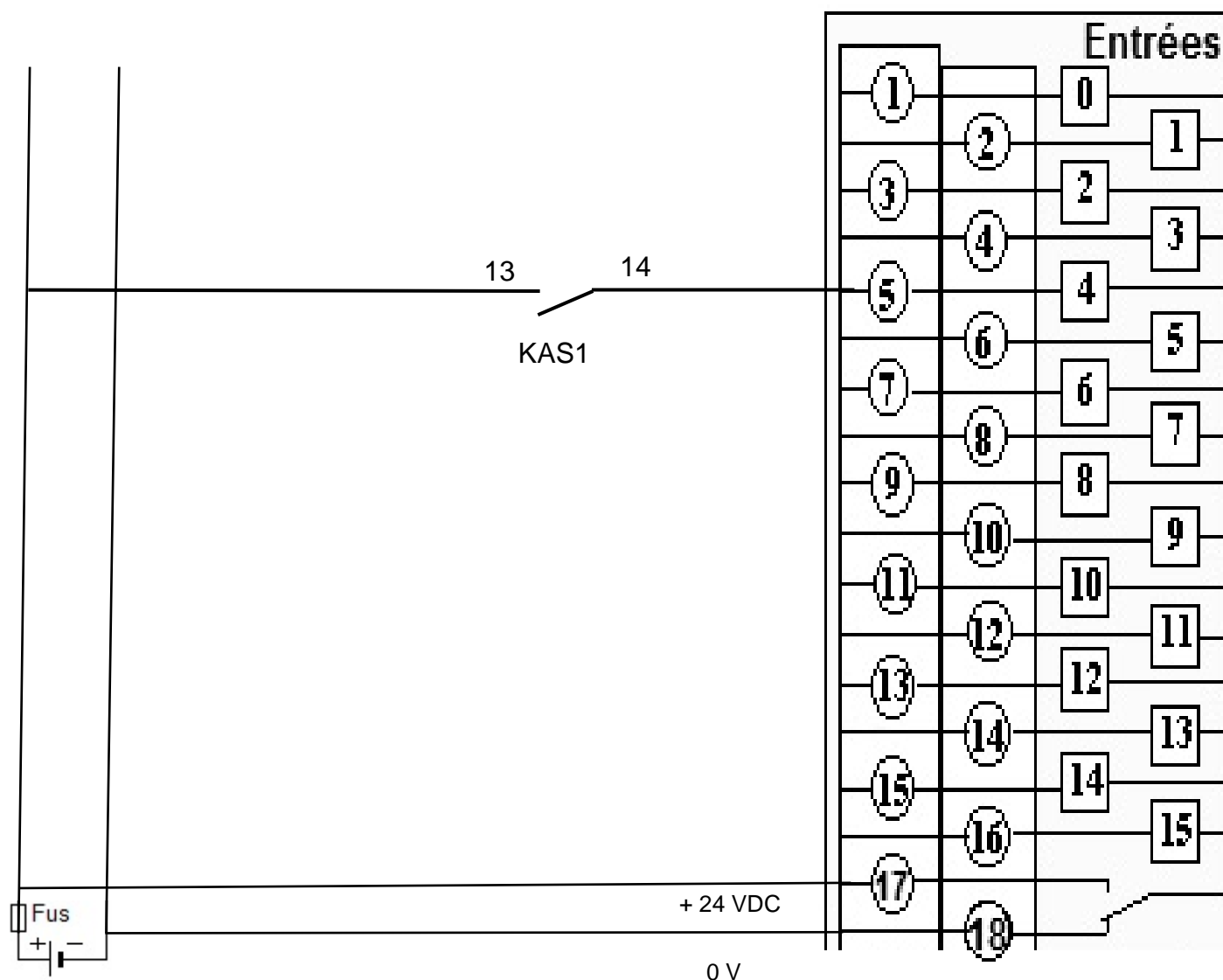
Q6	Implantation d'une barrière immatérielle	DTR 13/16 à 15/16	Temps conseillé : 15 min	Nbre pts :/15
-----------	---	--------------------------	---------------------------------	----------------------------

Q6.1 : Réaliser le raccordement électrique du relais de sécurité SNO4062K repéré KAS1, (avec réarmement automatique), l'émetteur (avec un bouton poussoir de test) et le récepteur de la barrière immatérielle.



BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 13/15

Q6.2 : Compléter le schéma (DQR 17/20), avec le contact d'information 13-14 du relais de sécurité KAS1 à l'entrée de l'automate. Vous préciserez le code et les N° de repères des bornes.



Problématique 7 : Sur l'installation, vous devez effectuer l'installation et le câblage de la barrière immatérielle. Vous serrez seul lors de cette intervention.

Q7	Préparation à l'intervention de modification d'un bien	DTR 16/16	Temps conseillé : 15 min	Nbre pts :/25
----	--	-----------	--------------------------	---------------------

Q7.1 : Cocher l'énergie ou les énergies à consigner afin d'implanter cette barrière immatérielle en sortie de palettiseur.






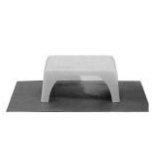


Electrique	<input checked="" type="checkbox"/>	Hydraulique	<input checked="" type="checkbox"/>	Mécanique	<input type="checkbox"/>	Pneumatique	<input checked="" type="checkbox"/>
------------	-------------------------------------	-------------	-------------------------------------	-----------	--------------------------	-------------	-------------------------------------

Q7.2 : Vous devez consigner le système. Quel doit être votre niveau d'habilitation électrique. Cocher la bonne réponse.

B0	<input type="checkbox"/>	B1V	<input type="checkbox"/>	BR	<input checked="" type="checkbox"/>	BC	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	-----	--------------------------	----	-------------------------------------	----	--------------------------

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 14/15

Q7.3 : Vous devez indiquer s'il s'agit d'un EPI, EPC, EIS ou Autre puis cocher en dessous si vous allez l'utiliser pour votre consignation.

							
Tenue de travail	VAT	Casque de protection avec visière anti UV	Cadenas de sécurité	Caisse à outils	Tapis et Tabouret isolant	Gants isolants	Balisage de sécurité
E.P.I	E.I.S	E.P.I	E.I.S	Autre	E.I.S	E.P.I	E.P.C
X	X	X	X		X	X	X

Q7.4 : Enumérer dans l'ordre les étapes de consignation électrique.

Pré-identification
SEPARER
CONDAMNER
IDENTIFIER
VERIFIER ABSENCE DE TENSION
Mise à la Terre et Court-Circuit

Q7.5 : Au niveau de l'interrupteur sectionneur, cocher les repères sur lesquels vous allez effectuer le contrôle d'absence de tension avec votre VAT.

1	2	3	4	5	6	7	8
	X		X		X		X

Problématique 8 : A la remise sous tension du système, la barrière immatérielle ne fonctionne pas. Sur l'émetteur 2 voyants orange clignotent.

Q8	Installation et remise en service	DTR 14/16	Temps conseillé : 15 min	Nbre pts :/10
-----------	--	------------------	---------------------------------	----------------------------

Q8.1 : En vous reportant sur la notice technique de la barrière immatérielle, quel peut être le défaut ?

Rayons non alignés	X	Champ occulté		Rayon de synchronisation non aligné	X
--------------------	---	---------------	--	-------------------------------------	---

Q8.2 : Que devez-vous faire pour remédier au clignotement des 2 voyants orange.

Cocher la ou les bonnes réponses.

Utiliser le bouton Test		Aligner le rayon de synchronisation puis les rayons	X
Aligner ensemble émetteur - récepteur	X	Changer les barrières car il y a une Défaillance interne	

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 15/15