

DANS CE CADRE	Académie :	Session :	
	Examen :	Série :	
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
	Epreuve/sous épreuve :		
	NOM :		
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)		
NE RIEN ÉCRIRE	Prénoms :	N° du candidat	<input type="text"/>
	Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
	Appréciation du correcteur		
	<input type="text"/> Note :		

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Baccalauréat Professionnel « Maintenance des Équipements Industriels »

ÉPREUVE E2 : Analyse et préparation d'une activité de maintenance

SESSION 2019

A partir d'un dysfonctionnement identifié sur un bien industriel pluritechnologique, l'épreuve permet de vérifier que le candidat a acquis tout ou partie des compétences suivantes :

- CP 2.3 **Analyser les solutions de gestion, de distribution, de conversion des énergies pneumatique, hydraulique et électrique,**
- CP 3.1 **Préparer son intervention,**
- CP 3.2 **Emettre des propositions d'améliorations d'un bien.**

Les supports retenus sont liés à la spécialité Maintenance des Équipements Industriels

Ce sujet comporte : 20 pages

Dossier présentation

pages 2/20 et 3/20

Dossier questions-réponses

pages 4/20 à 20/20

Matériel autorisé :

- L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 1/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DOSSIER PRÉSENTATION

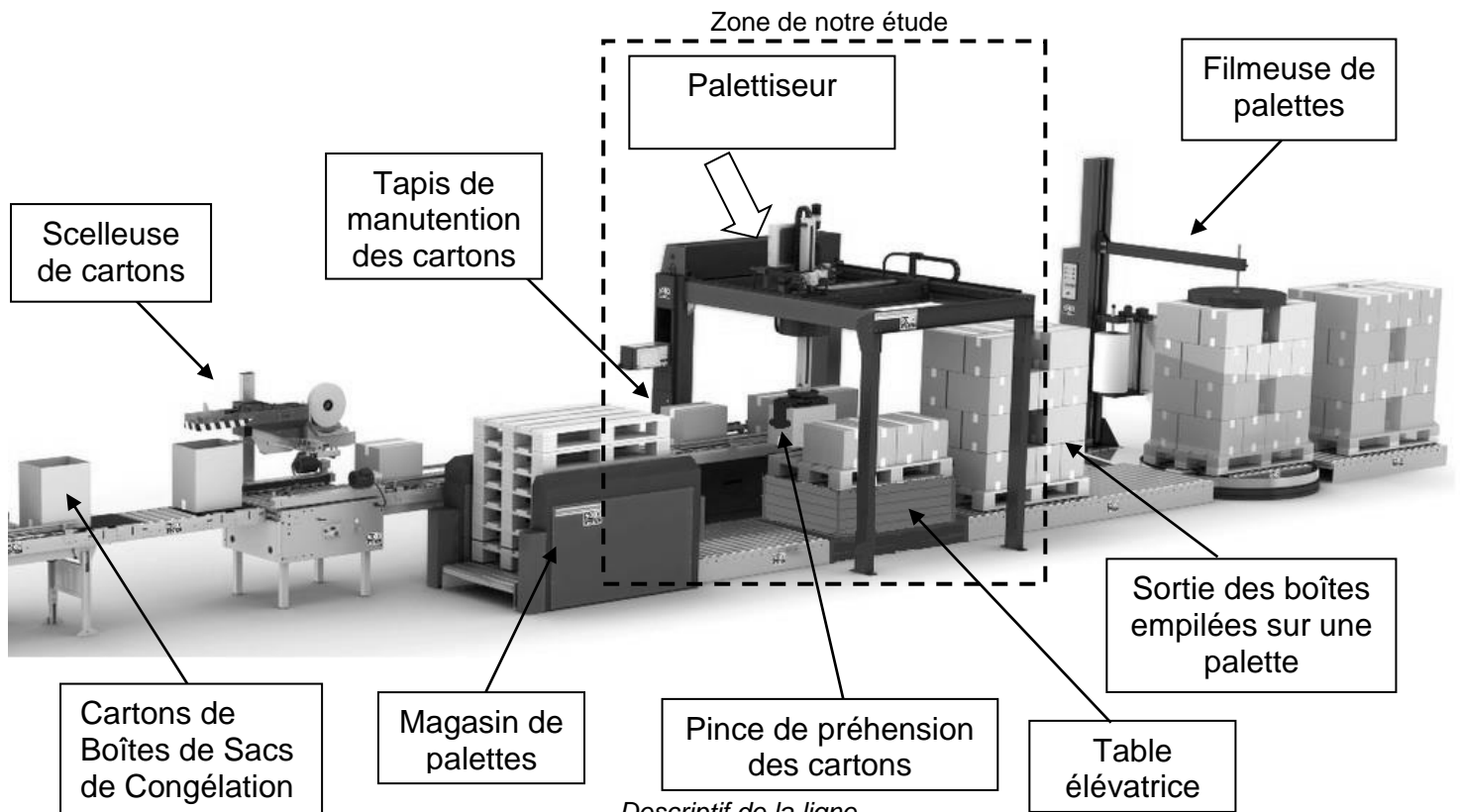
I – PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPEMENT

L'objet de notre étude est un palettiseur qui permet d'empiler les cartons de boîtes de sacs de congélation pour la grande distribution. La société où se situe ce palettiseur possède 4 lignes de production.

La fabrication des sacs, la mise en boîte ainsi que la mise en carton sont réalisés dans une « Salle Propre » (aussi appelée « Salle Blanche »).



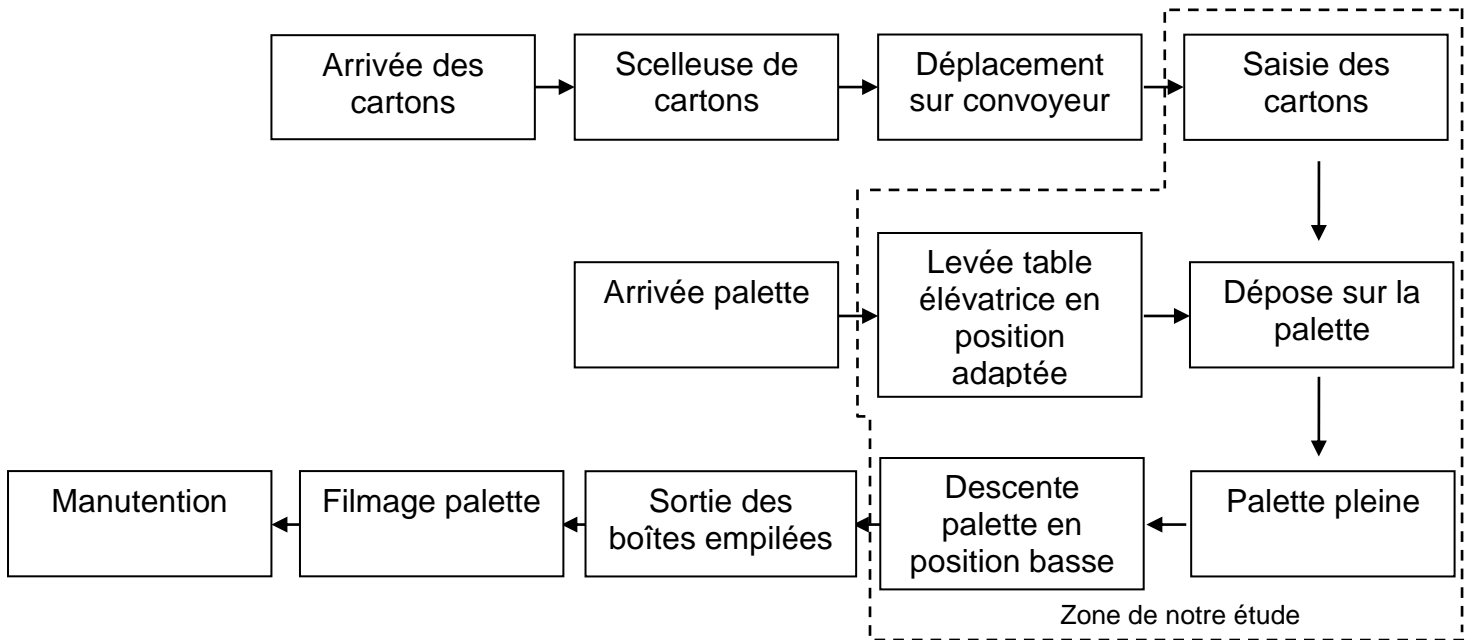
Photo d'une des lignes de palettisation



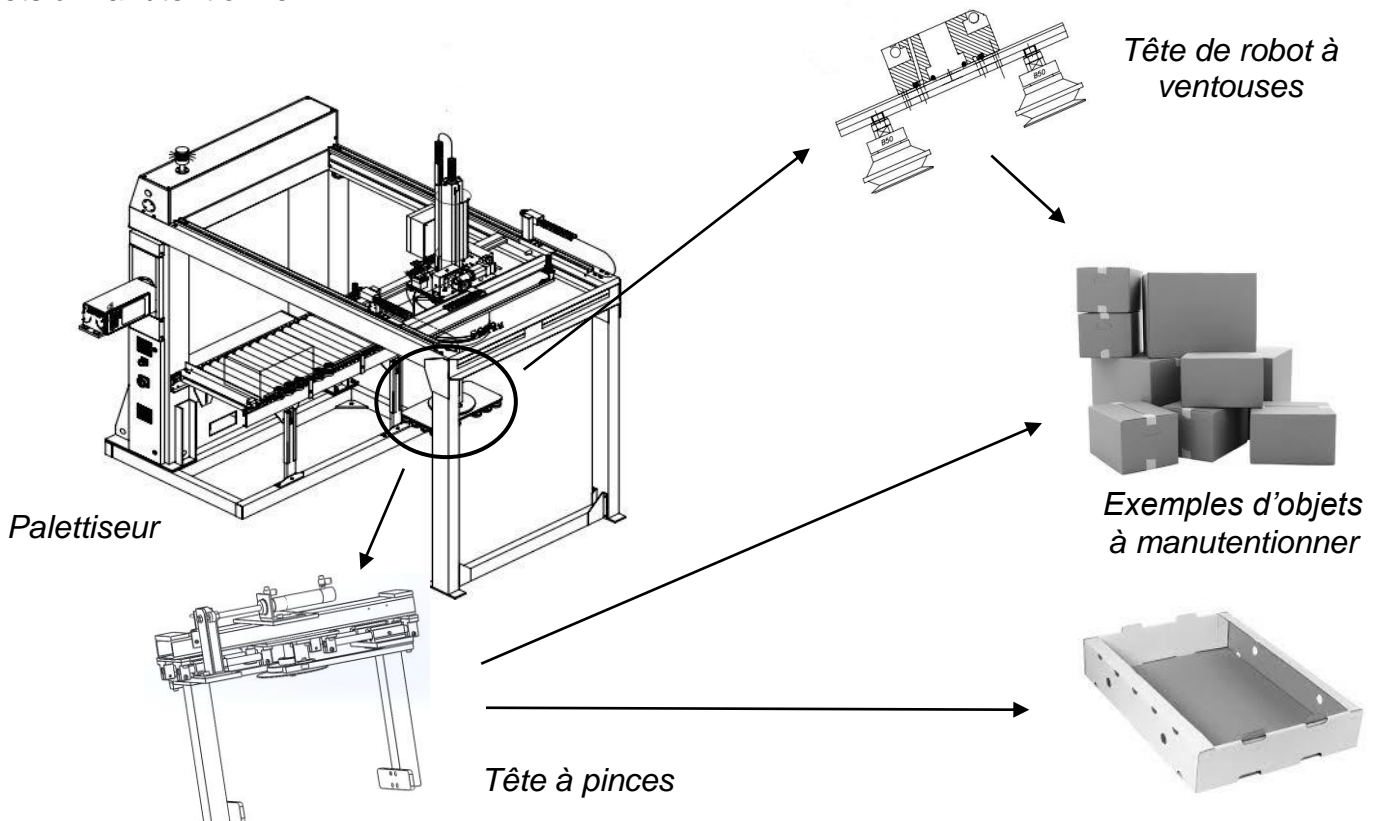
Descriptif de la ligne

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 2/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



Le robot de palettisation peut être équipé, soit d'une tête à ventouses compacte, soit d'une tête à pinces. En effet, la société développe à la demande des têtes de levage spécifiques suivant les objets à manutentionner.



BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 3/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DOSSIER QUESTIONS-RÉPONSES

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 =

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.

.....
.....
.....

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 4/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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 :

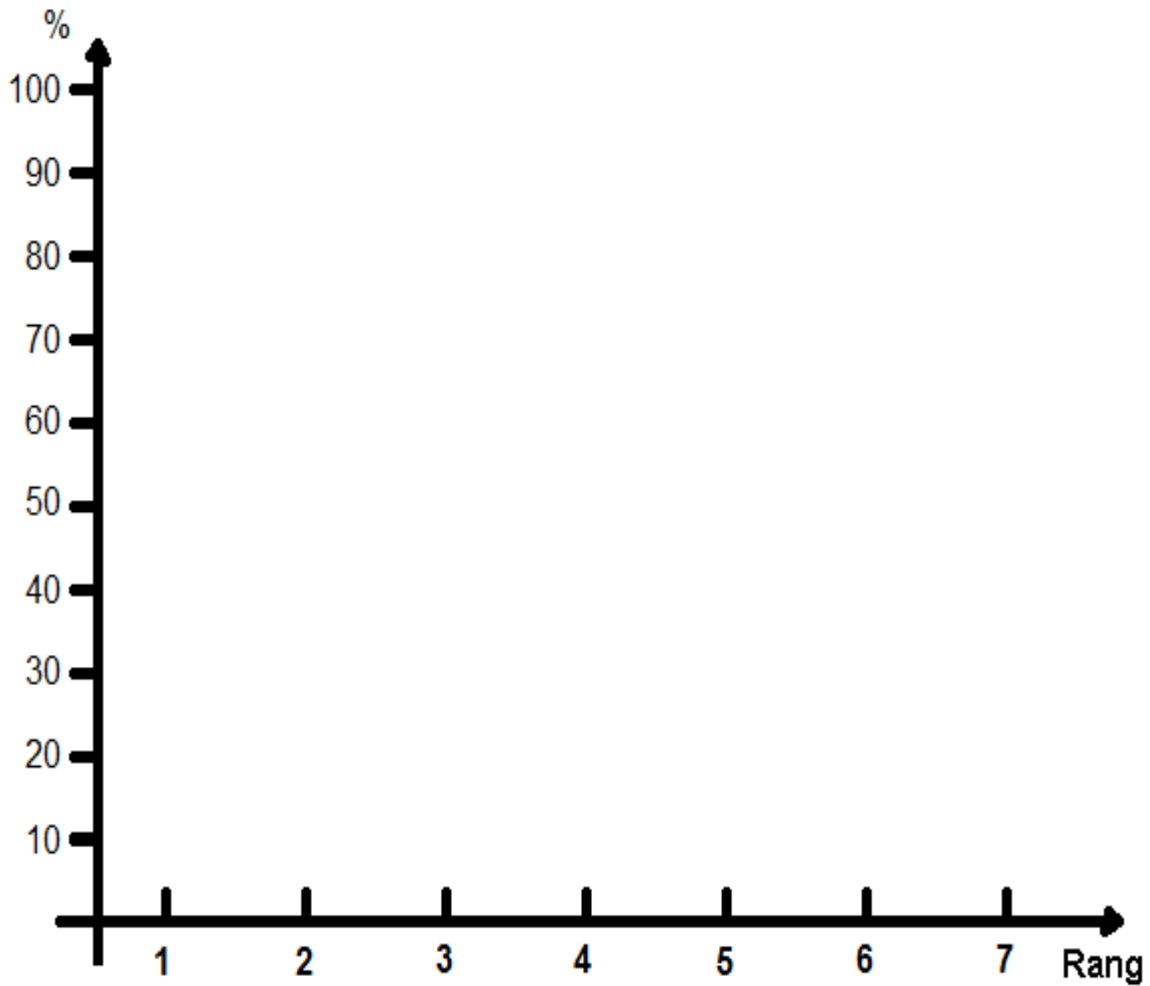
- Classer les Types d'arrêts de chaque défaut dans l'ordre décroissant (du plus grand au plus petit).
- Cumuler les Temps d'arrêts.
- Donner les pourcentages du Temps cumulé. (arrondi au 1/10^{ème})

Rang	Causes des Arrêts	Temps d'Arrêt	Temps cumulé	% du temps cumulé
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				100

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 5/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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	
.....	
.....	
.....	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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 montée/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		
1V1		
1V2		

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					W	S					/				-	D	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	---	---	--	--	--	--	---	--	--	--	---	---	---	---

Donner le « Code Article » du Clapet piloté.

.....

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 7/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Nous profiterons de l'intervention sur l'installation hydraulique afin d'installer un accumulateur pour la phase de descente de la table et ainsi réduire le nombre de mise en route du groupe hydraulique.

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

Les données :

- Accumulateur à vessie de 2,5 litres, conforme aux normes européennes, le raccordement de l'accumulateur est de type BSPP.
- Il y a dans la centrale de l'huile hydraulique minérale standard et celle-ci a une température de fonctionnement comprise entre 40 et 60 °C, ce qui permet d'utiliser une vessie en Nitrile.
- Il sera installé sur un bloc de sécurité PARKER référence : SBA10MT1 – 80 (la valeur 80 étant la valeur de tarage de décharge du bloc de sécurité).
- Notre installation a une pression de service inférieure à 330 bars.

Compléter la référence de l'Accumulateur.

BAE		B					
-----	--	---	--	--	--	--	--

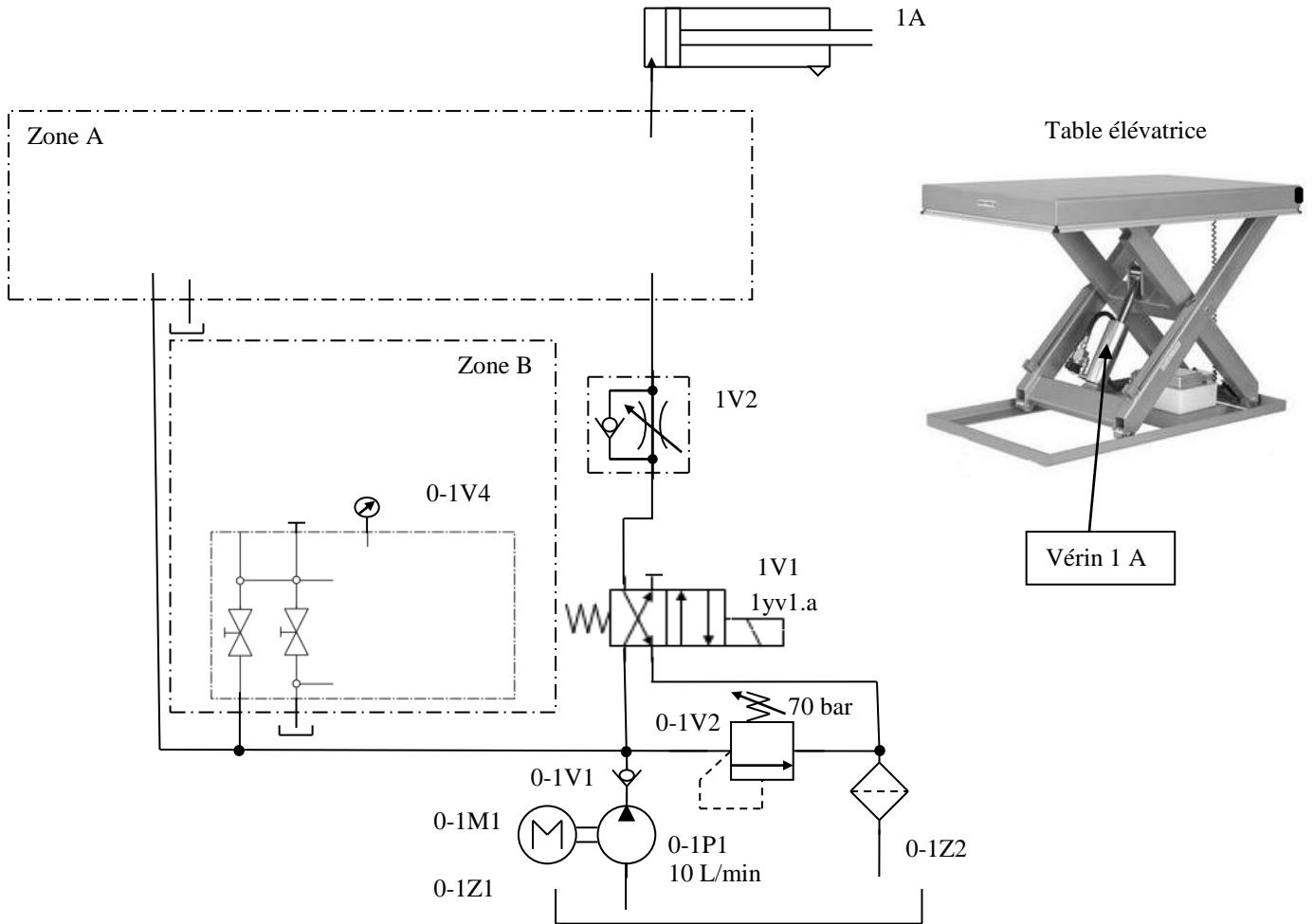
Q2.4 : En utilisant les symboles normalisés, implanter sur le schéma hydraulique DQR 9/20 Zone A, le clapet piloté ainsi que le distributeur 4/2 monostable à commande électrique qui le pilotera. Vous n'oublierez pas de noter les repères de ces deux composants.

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.

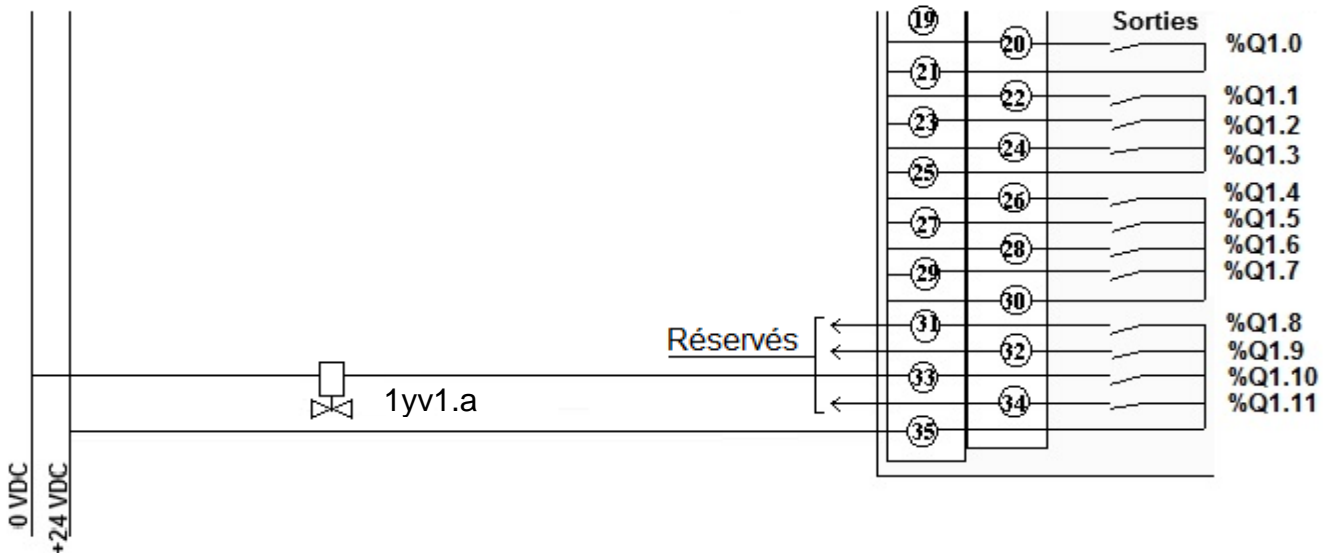
Q2.6 : En utilisant le symbole normalisé et à partir de sa référence, compléter le schéma du bloc de sécurité à commande manuelle pour l'accumulateur à vessie sur la zone B du schéma hydraulique DQR 9/20.

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 8/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



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



BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 9/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique 3 : Il apparaît un nombre important d'arrêts dus à la chute des 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		
0-0V3		
3A		

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 type="checkbox"/>

Q3.3 : Trouver la référence des composants.

Les données :

- Nous conservons les mêmes diamètres de tuyaux qui sont déjà installés.
- Le raccordement des tuyaux doit être enfichable.
- Nous voulons que les débits soient réglables indépendamment, dans les deux sens à l'échappement.
- Ils seront installés directement sur le vérin rotatif qui est en 3/8" et seront réglables grâce à un bouton de réglage moleté avec un départ en L.
- Toute l'installation pneumatique est câblée en tuyau polyamide bleu de taille 8x10

Donner la référence de votre choix.

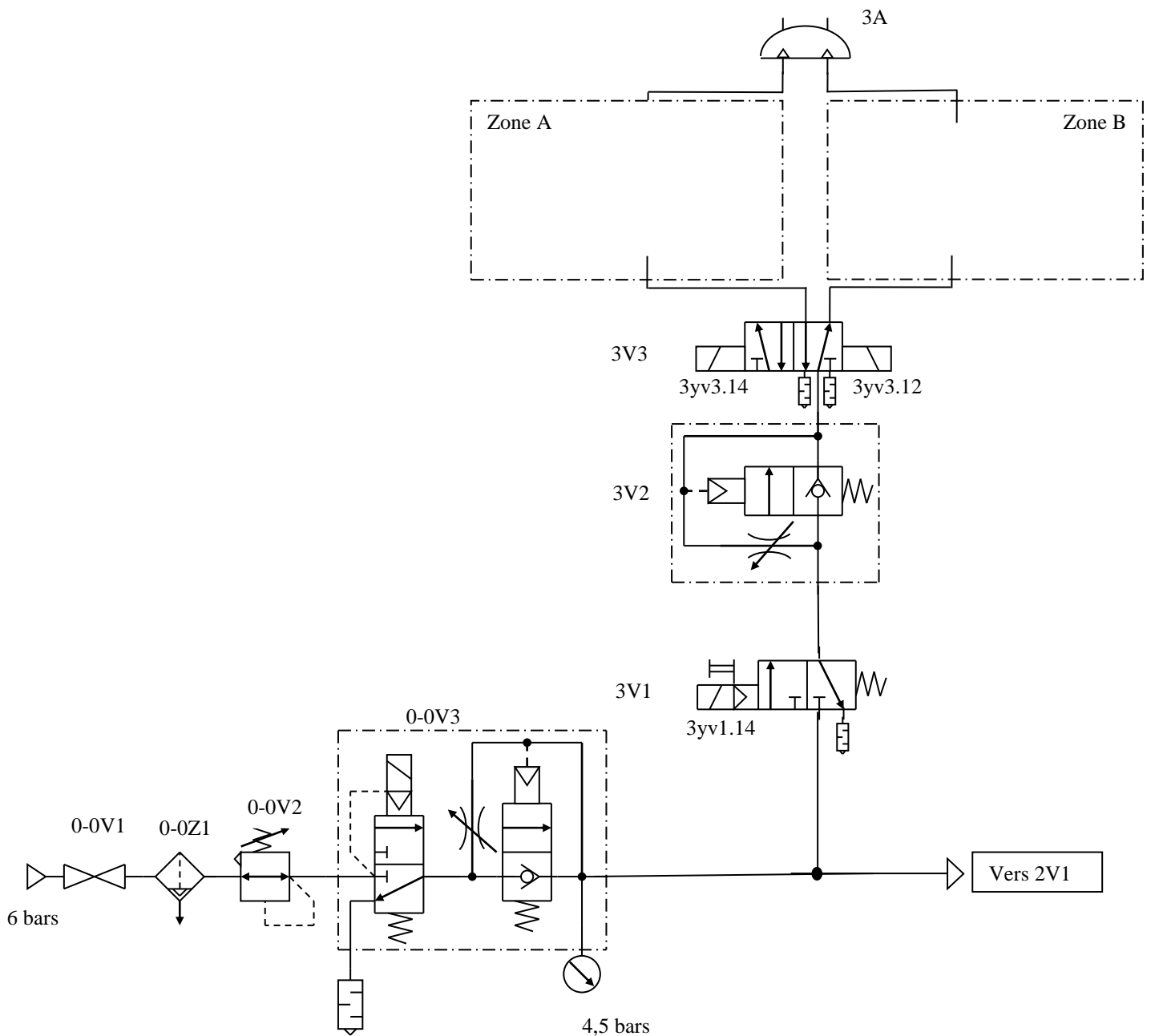
-
 -
 -
 -
 -
 -

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 10/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q3.4 : On décide de 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 de votre choix.

Schéma pneumatique de la tête de levage.



BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 11/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique 4 : Suite à l'analyse des différents arrêts sur le Palettiseur, il est constaté 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 élevé.

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 permettant de réduire la force des pinces de serrage des cartons.

Les données :

- Nous conservons les mêmes diamètres de tuyaux qui sont installés (DQR 10/20).
- Le raccordement des tuyaux doit être enfichable.
- Nous voulons permettre le tarage du composant.

Donner la référence de votre choix :

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 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 de votre choix.

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.

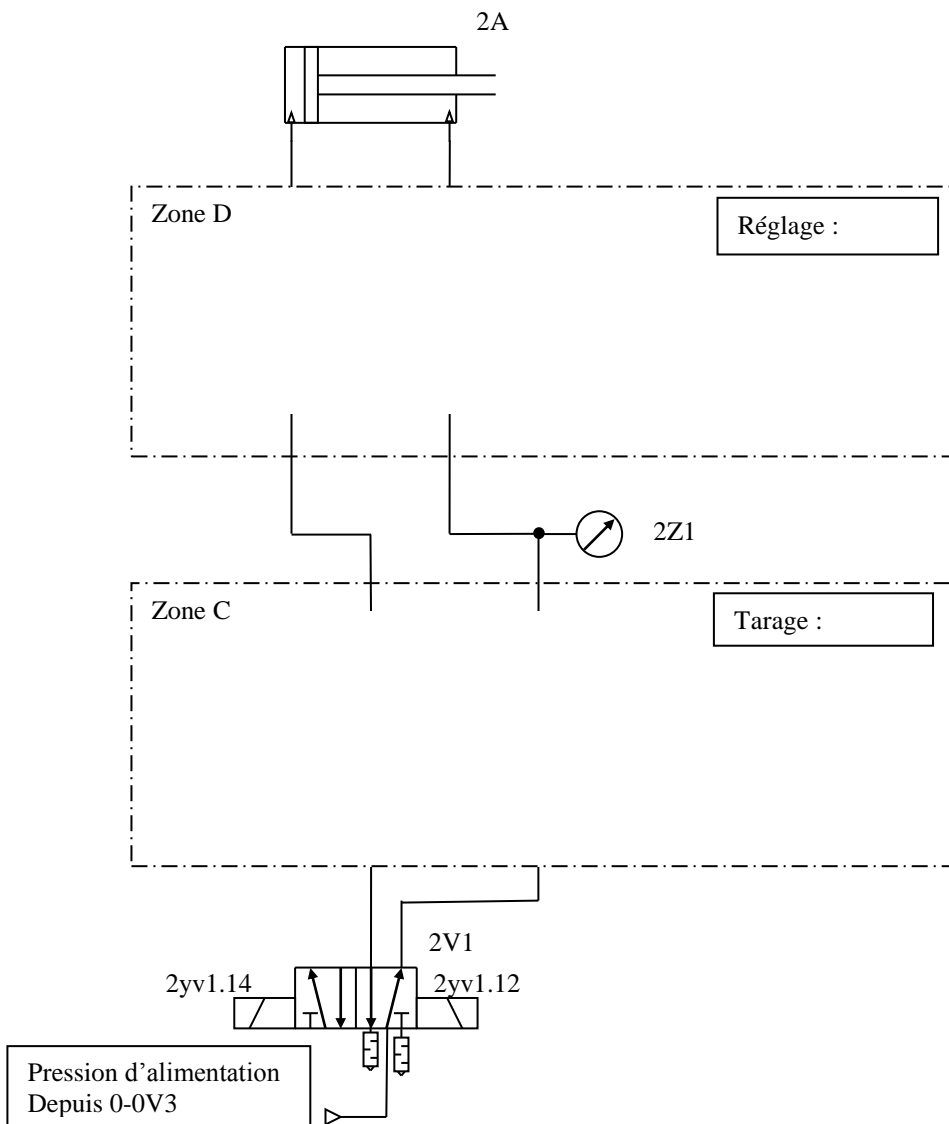
Valeur de réglage :

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 12/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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".



BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 13/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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.

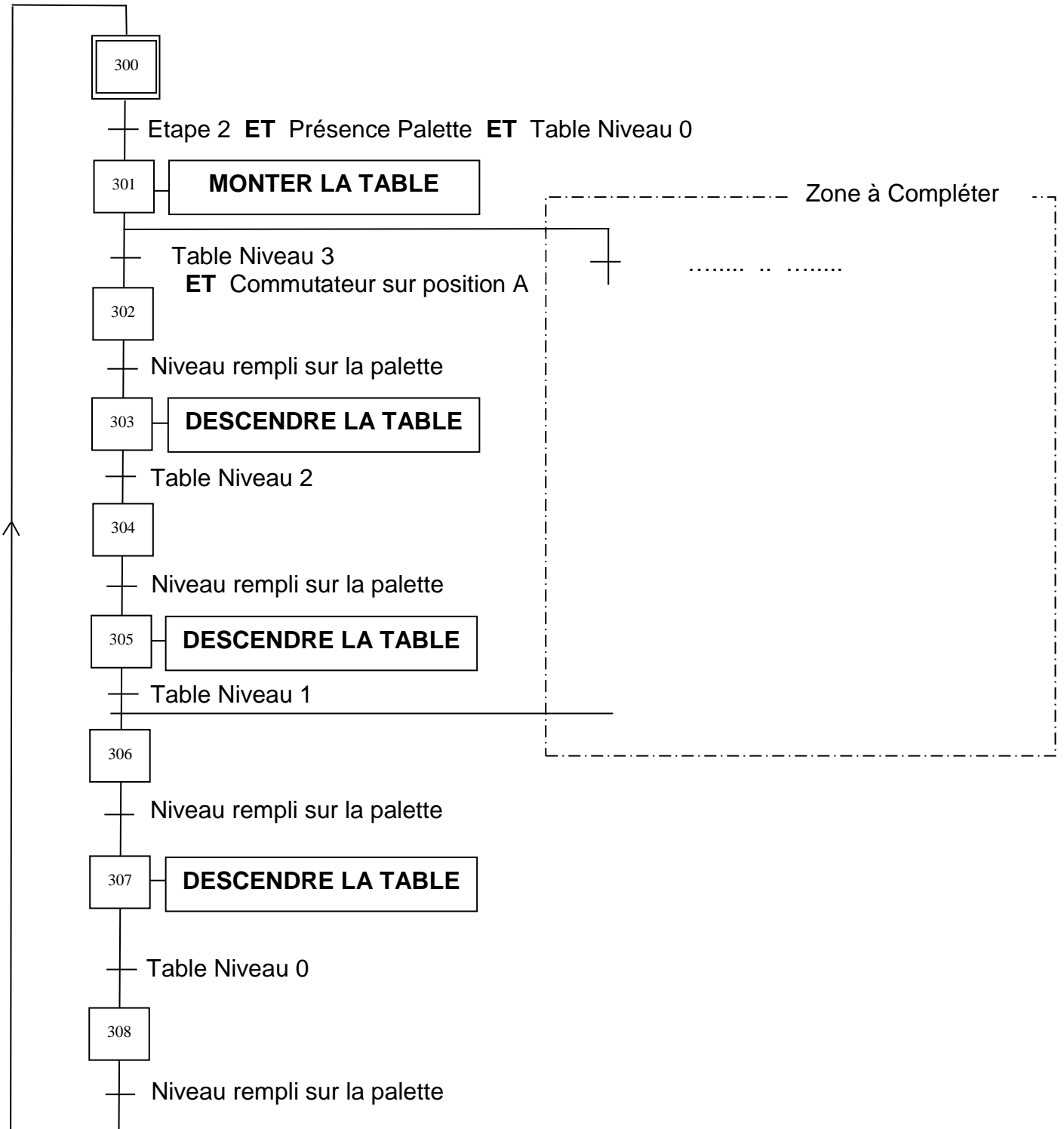
Actuellement le système permet d'empiler sur 4 rangées (table niveau 0-1-2-3) de cartons. Suite à l'amélioration du système, désormais nous aurons la possibilité d'empiler sur 3 ou 4 rangées.

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.

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 14/20

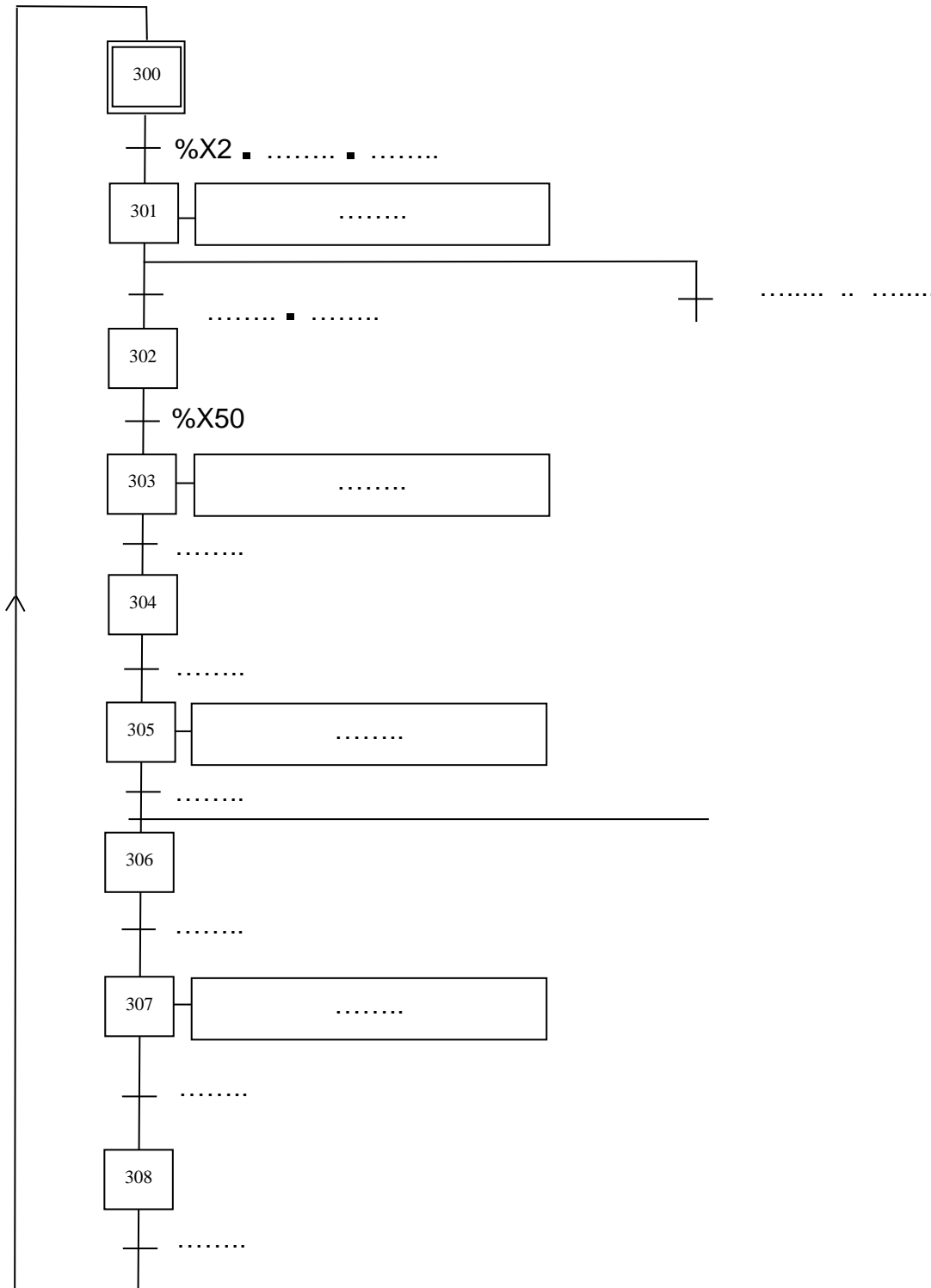
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 15/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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



BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 16/20

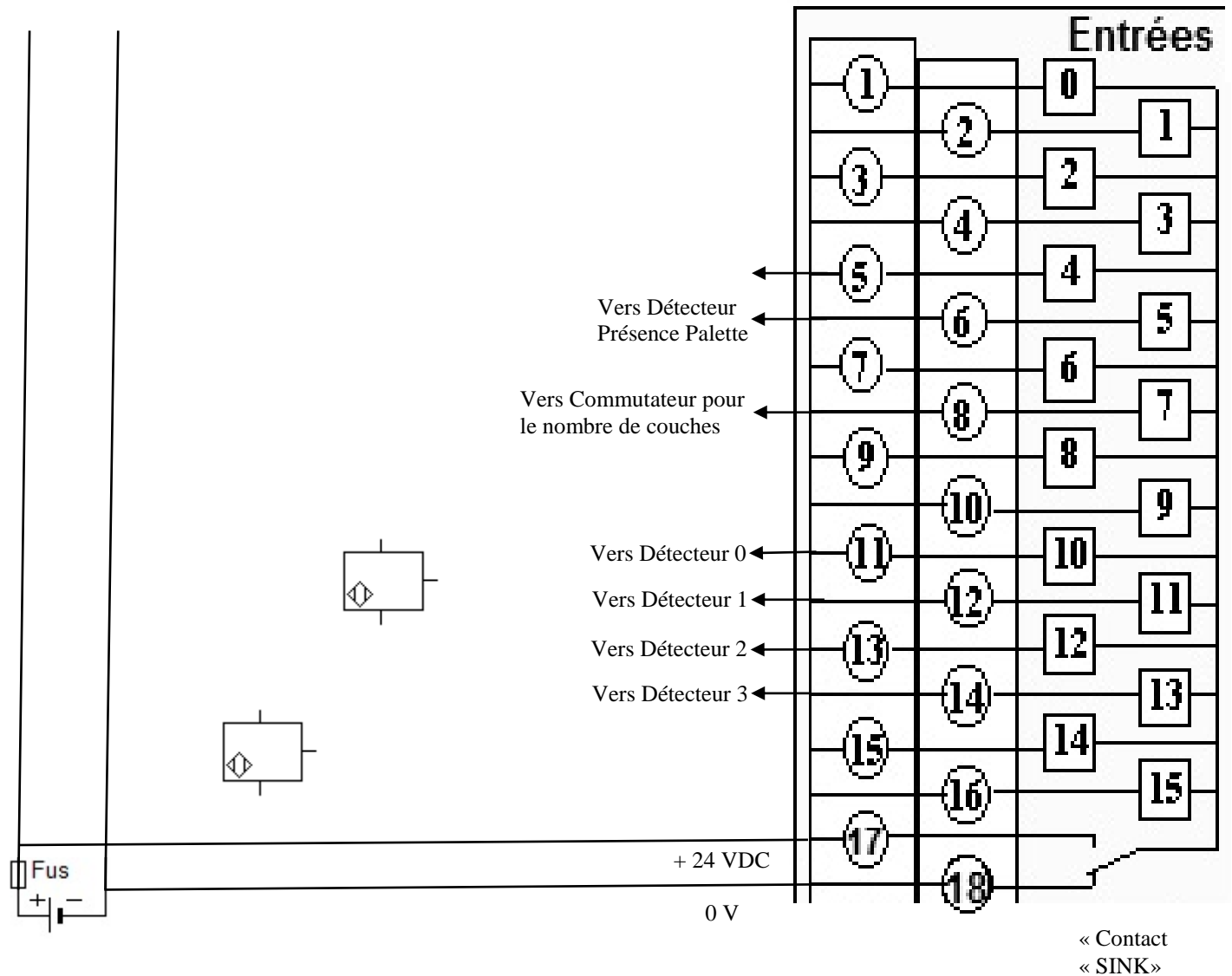
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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 détecteurs. 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.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q6.2 : Compléter le schéma (DQR 17/20), avec le contact d'information 13-14 du relais de sécurité KAS1 câblé sur l'entrée % I1.4 de l'automate. Vous préciserez le repère des bornes et le nom du contact.

Problématique 7 : 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		Hydraulique		Mécanique		Pneumatique	
------------	--	-------------	--	-----------	--	-------------	--

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

B0		B1V		BR		BC	
----	--	-----	--	----	--	----	--

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							
X							

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 19/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

Pré-identification
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

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		Champ occulté		Rayon de synchronisation non aligné	
--------------------	--	---------------	--	-------------------------------------	--

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
Aligner l'ensemble émetteur - récepteur	Changer les barrières car il y a une Défaillance interne

BAC PRO MEI	Code : 1909-MEI 2	Session 2019	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 20/20