

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		
	Note : <input type="text"/>		

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 2015

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 : 21 pages

Dossier présentation

pages DQR 2/21 à DQR 4/21

Dossier questions-réponses

pages DQR 5/21 à DQR 21/21

Matériel autorisé :

- Une calculatrice de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante et sans aucun moyen de transmission, à l'exclusion de tout autre élément matériel ou documentaire (circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999 ; B.O.E.N. n°42).

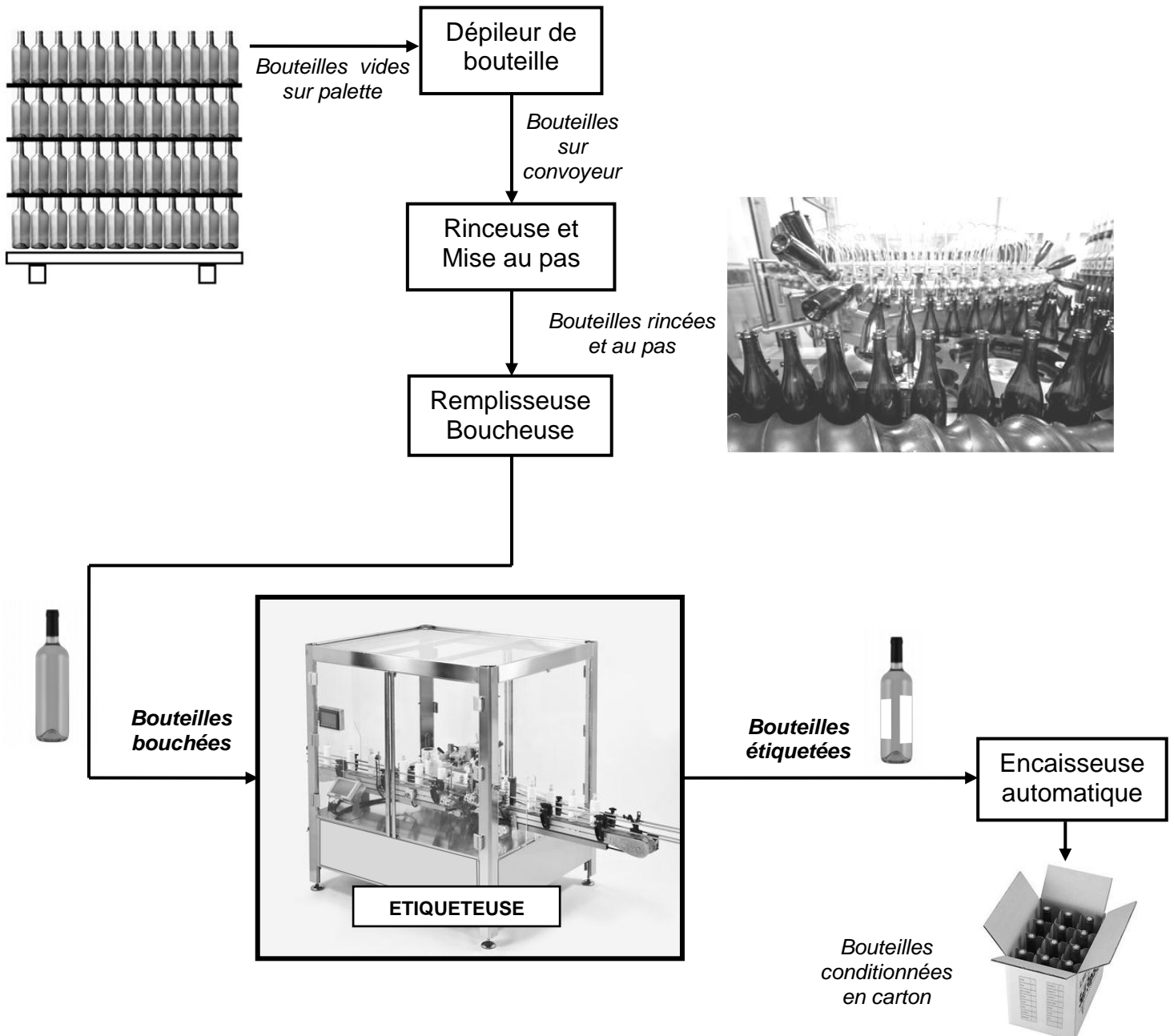
BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
ÉPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 1/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DOSSIER PRÉSENTATION

I – PRESENTATION DE LA LIGNE DE PRODUCTION

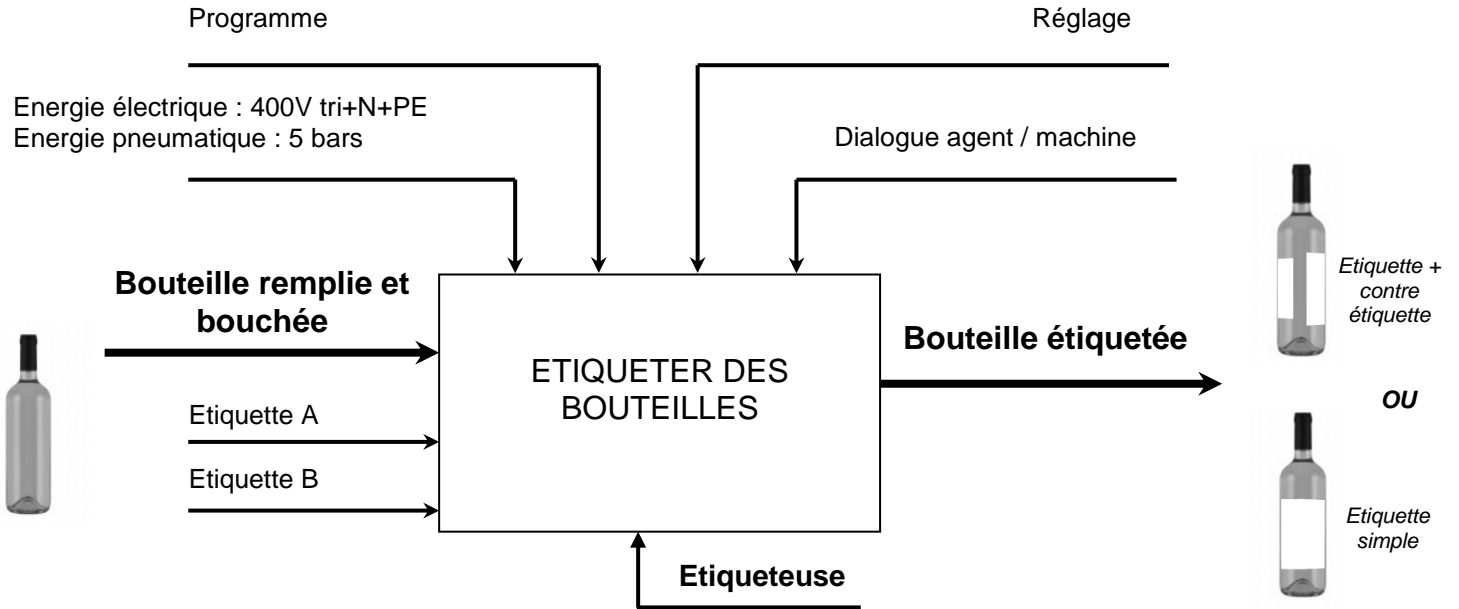
L'objet de notre étude est une étiqueteuse de bouteilles qui se situe dans une ligne de production. Elle permet l'étiquetage des bouteilles avant conditionnement dans des cartons. On peut réaliser la pose d'une ou deux étiquettes adhésives sur un support cylindrique.



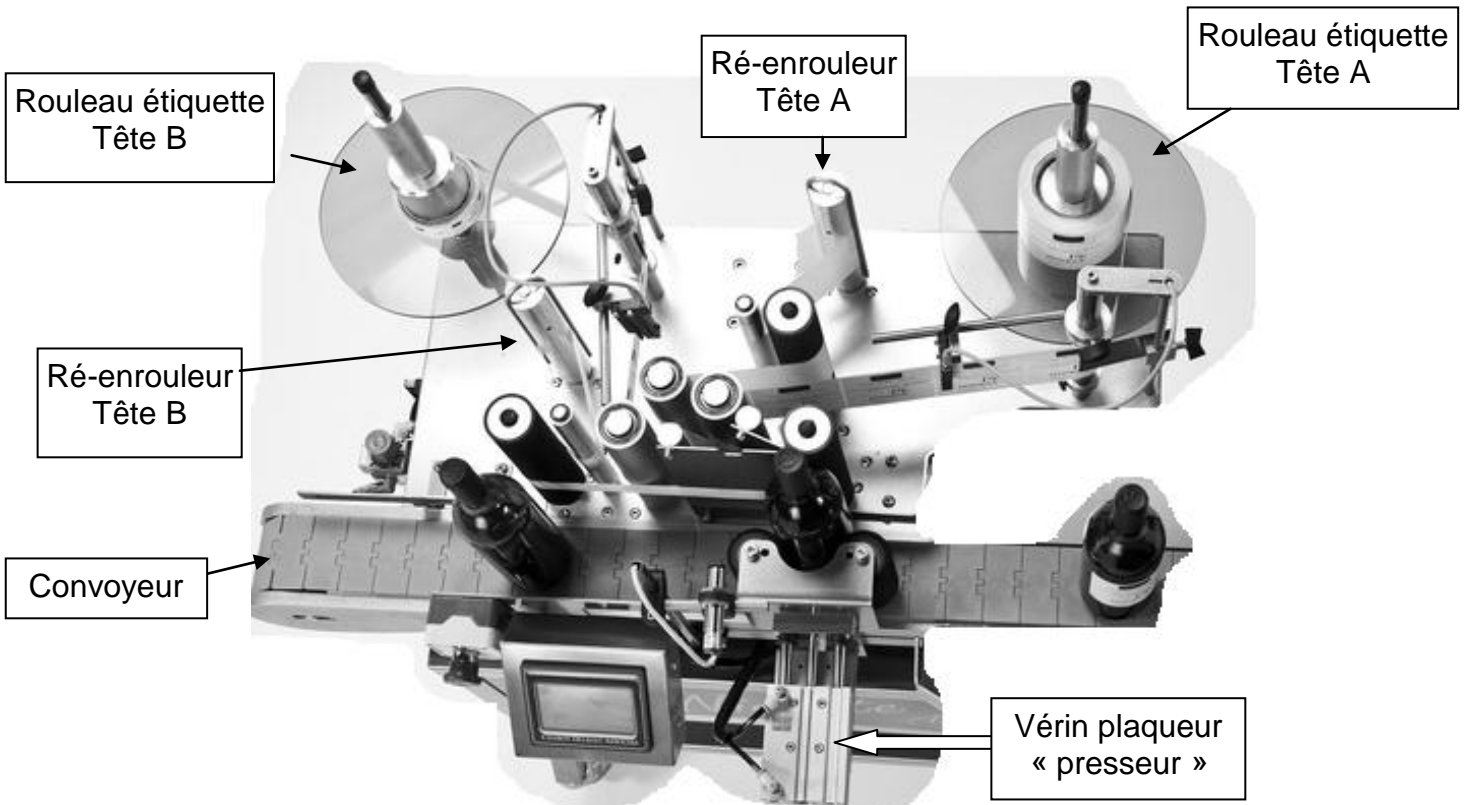
BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 2/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

II – FONCTION GLOBALE



III – PRESENTATION DES TETES DE L'ETIQUETEUSE



BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 3/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le système comprend :

❖ Deux têtes d'étiquetage :

- la tête d'étiquetage A permettant un étiquetage simple
- la tête d'étiquetage B permettant d'appliquer une contre-étiquette selon configuration.

Chaque tête d'étiquetage est actionnée par un moteur électrique, l'embrayage et le débrayage est réalisé par l'intermédiaire d'un vérin « embrayage ».

Un vérin « frein » permet de bloquer le déroulement du rouleau d'étiquettes.

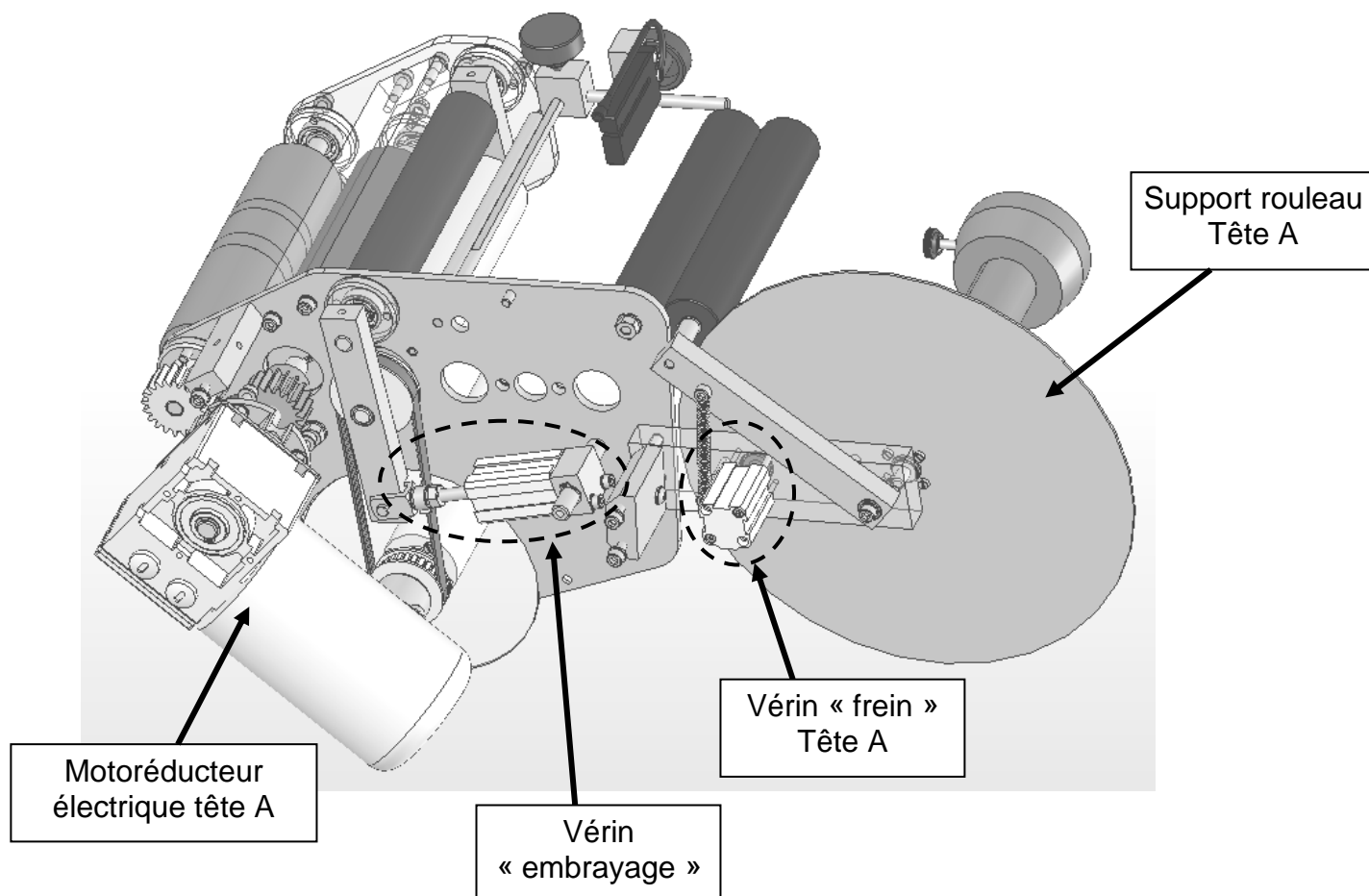
❖ Un convoyeur motorisé

❖ Un vérin plaqueur (presseur)

❖ Deux ré-enrouleurs

Les étiquettes une fois collées sur les bouteilles, les rouleaux vides sont ré-enroulés.

Modélisation partielle du sous-ensemble de la tête A (VUE DE DESSOUS)



BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 4/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DOSSIER QUESTIONS-RÉPONSES

Note explicative destinée au candidat pour l'utilisation du dossier complet

N° de la question	Intitulé de la question	Document utile pour résoudre la problématique	Temps conseillé au candidat pour répondre à la problématique	Nombre de points pour la totalité de la problématique
-------------------	-------------------------	---	--	---

Problématique N°1 :

La direction financière de l'entreprise souhaite réaliser par le service de maintenance une étude pour cibler les systèmes de la ligne pouvant être mis en cause dans l'augmentation du coût de défaillance lors des derniers mois.

Q1	Calcul des temps d'arrêts et des coûts	DTR 2/9	Temps conseillé : 40 mn	Nbre de pts : .../35
-----------	---	----------------	--------------------------------	-----------------------------

Q1.1 Compléter le tableau ci-dessous en y insérant la somme des temps d'arrêts par système.

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

Q1.3 Sachant que le coût d'indisponibilité est de 1000 Euros / heure et que le coût de main d'œuvre est de 120 Euros / heure, compléter le tableau en y ajoutant la somme des coûts d'indisponibilité et de main d'œuvre. En déduire les coûts de défaillance.

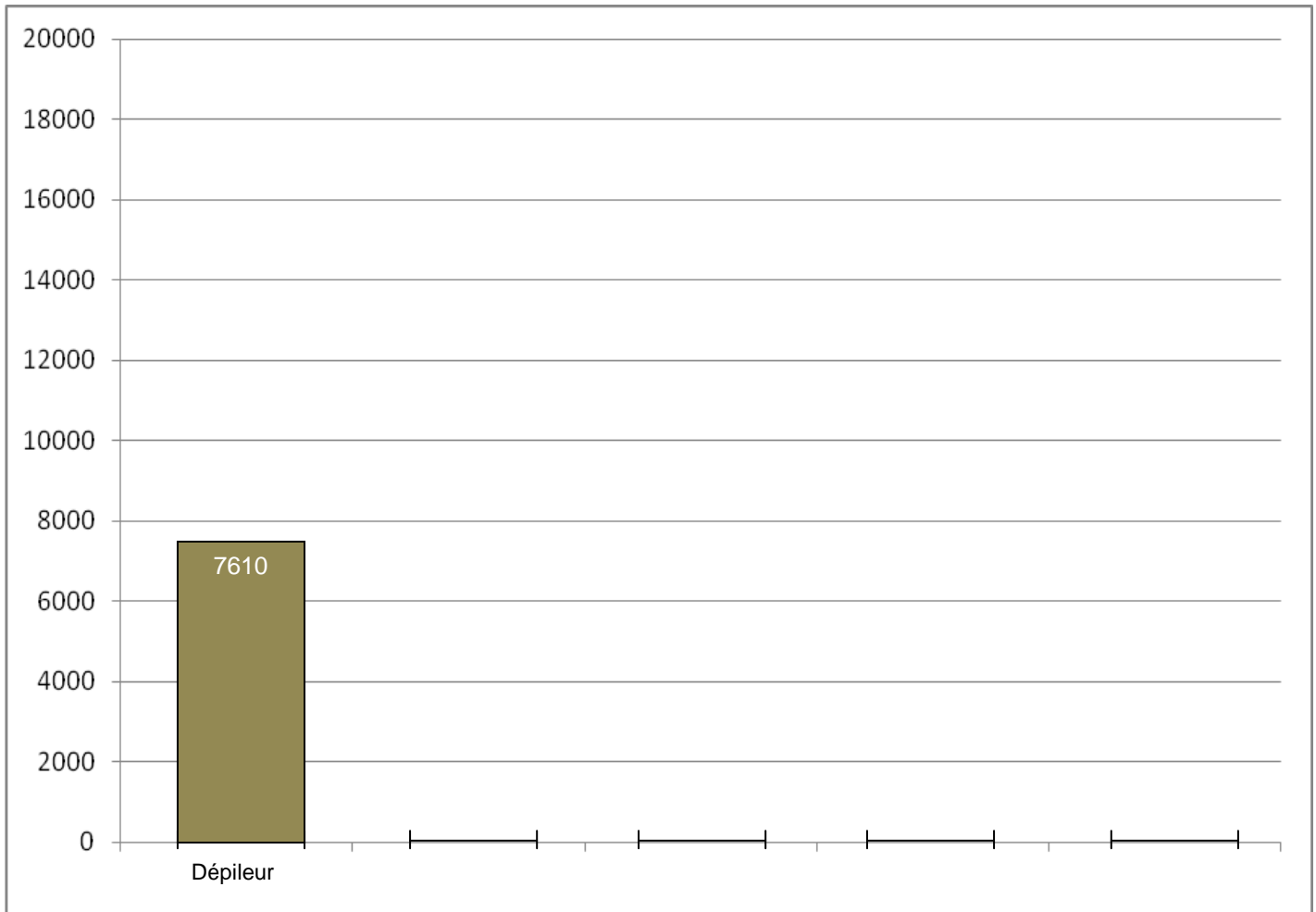
On considère que les temps d'arrêts sont les temps de main d'œuvre.

Systèmes	Question 1.1	Question 1.2		Question 1.3		COÛT DE DEFAILLANCE TOTAL
	Somme des temps d'arrêts (en h)	Somme des coûts des pièces de rechange	Somme des coûts annexes	Somme des coûts d'indisponibilité	Somme des coûts de main d'œuvre	
DEPILEUR	6,25	....	....	....	....	7610
RINCEUSE ET MISE AU PAS
REMPLISSEUSE BOUCHEUSE	766	....	....	....	....
ETIQUETEUSE
ENCAISSEUSE

BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 5/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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



Q1.5 En déduire quel est le système ayant le coût de défaillance le plus élevé ? Nos efforts vont donc se porter sur celui-ci dans la suite du sujet. Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 6/21


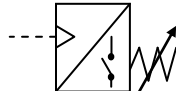

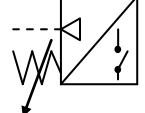

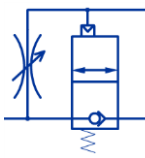
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique N°2 :

De nombreux problèmes sur l'étiqueteuse sont dus à un mauvais réglage de la pression pneumatique. Les opérateurs intérimaires utilisent l'étiqueteuse avec une pression insuffisante. On souhaite modifier l'installation, afin d'autoriser la mise en marche de l'étiqueteuse à condition que l'énergie pneumatique soit suffisante.

Q2	Installation du composant pneumatique	Temps conseillé : 10 mn	Nbre de pts : .../12
----	---------------------------------------	-------------------------	----------------------

En stock on dispose de : pressostat vacuostat démarreur progressif.

photo + symbole des composants en stock	 	 	 
---	---	--	---

Q2.1 Quel composant allez-vous utiliser afin de délivrer une information à l'automate sur une présence de pression suffisante ? **Entourer** le composant adéquat ci-dessus.

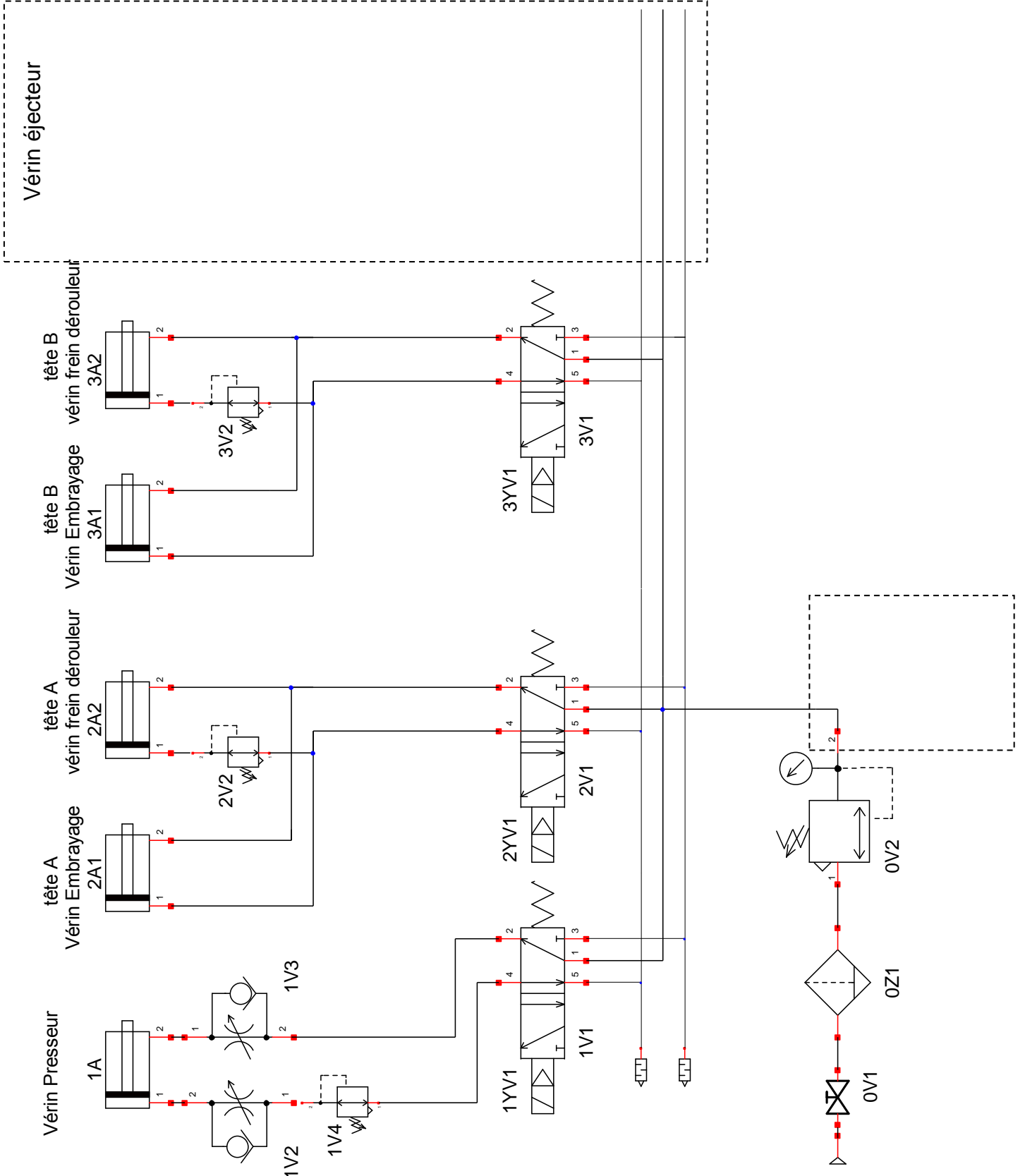
Q2.2 Modifier le schéma pneumatique sur la **page DQR 8/21** afin d'intégrer le nouveau composant avec son repérage (OS1).

Q2.3 Intégrer également, le contact NO du composant sur l'automate, en le raccordant sur l'entrée %I1.10 sur la **page DQR 19/21**.

Un technicien nous informe qu'il se chargera de procéder aux modifications automate.

BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 7/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
ÉPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 8/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique N°3 :

Une panne est survenue sur l'étiqueteuse de la ligne N°2. La production est interrompue le temps de votre intervention. Le réarmement du système est impossible. Le voyant vert convoyeur est allumé. On doit changer le composant incriminé.

Q3	Analyse du schéma de commande	DTR 3/9 DTR 4/9	Temps conseillé : 15 mn	Nbre de pts : .../13
-----------	--------------------------------------	----------------------------	--------------------------------	-----------------------------

Après une observation du pupitre et de l'armoire on s'oriente vers la chaîne d'alimentation du module repéré : XPS AC

Q3.1 Analyser la chaîne d'alimentation du module XPS AC, en complétant le tableau suivant :

Repère	Désignation	Fonction sur le circuit électrique
S4/S5	<i>Interrupteur position à languette</i>	<i>Détecter l'ouverture des portes de protection</i>
S1		
S3		
S6		
KM1 (A1-A2)		
XPS AC		

Après mesure sur les bornes A1/ A2 du composant XPS AC on constate une présence de tension de 24 VAC et la DEL 1 reste éteinte.

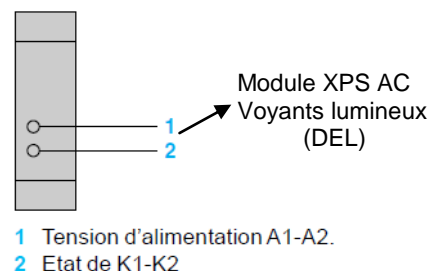
Q3.2 Quelle conclusion peut-on en tirer sur le module ?

Justifier votre réponse.

.....

.....

.....



BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 9/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q4	Risques électrique	DTR 3/9 DTR 4/9	Temps conseillé : 10 mn	Nbre de pts : .../17
-----------	---------------------------	----------------------------	--------------------------------	-----------------------------

Afin d'analyser la défaillance, on a dû ouvrir l'armoire pour observer le comportement des DEL du module XPS AC. L'armoire est une armoire IP2 X, et les techniciens du service maintenance sont tous habilités pour intervenir dans l'armoire électrique, au voisinage tension.

Q4.1 Pour visualiser les DEL du module à l'intérieur de l'armoire, il faut : (cochez la bonne réponse).

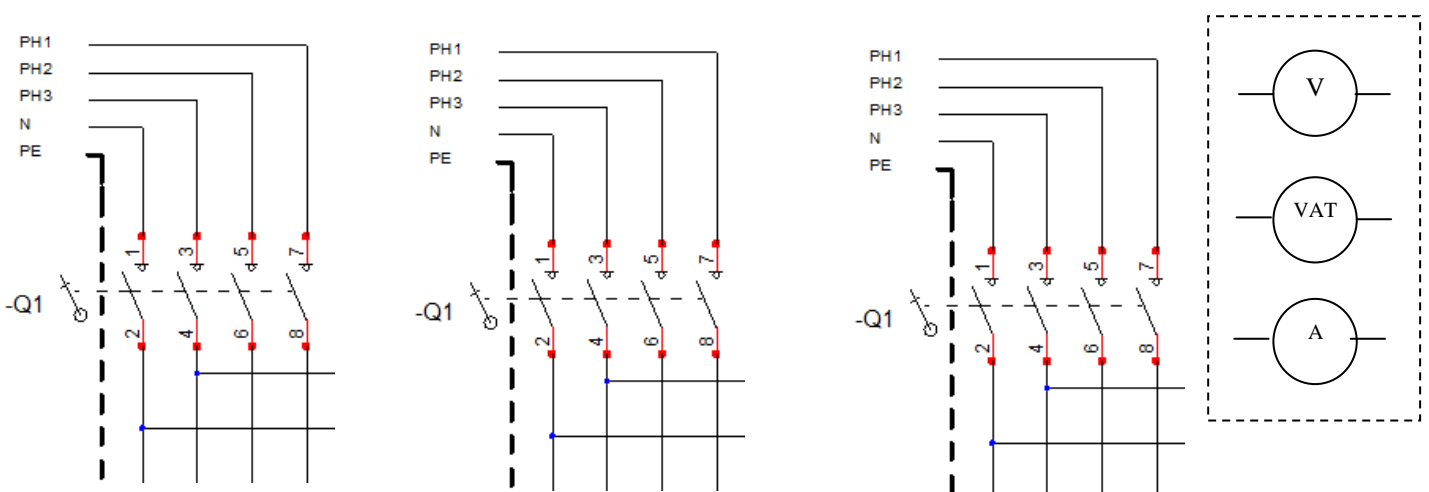
Rester obligatoirement à 1 mètre de l'armoire	Etre équipé des gants isolants et de l'écran facial
Consigner l'armoire	Etre vigilant pendant son observation

On va changer le module XPS AC. Pour effectuer cette opération en toute sécurité, la machine doit être consignée « électriquement ».

Q4.2 Vous êtes chargé de réaliser cette intervention. Quel composant doit-on condamner pour consigner totalement cette installation ?

Le composant est :

Q4.3 Lors de la consignation vous devez **vérifier en priorité, l'absence de tension entre les phases**. Choisir et positionner l'appareil sur chacun des 3 schémas ci-dessous afin de réaliser ces mesures.





BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 10/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q5	Valider choix du module	DTR 6/9	Temps conseillé : 10 mn	Nbre de pts : .../7
-----------	--------------------------------	----------------	--------------------------------	----------------------------

*On doit donc changer le module XPS AC qui est défaillant.
Après vérification dans le stock magasin on dispose d'un module de sécurité différent.*

<i>Module actuel sur l'étiqueteuse :</i>		<i>XPS AC5121</i>
<i>Module en stock magasin :</i>		<i>XPS AF5130</i>

Q5.1 Vérifier les caractéristiques des deux modules afin de valider ou non la compatibilité.

	Module actuel XPS AC	Module de remplacement XPS AF
Tension d'alimentation
Catégorie d'utilisation (niveau de sécurité)
Type de bornier de raccordement
Nombre de circuits de sécurité
Surveillance du bouton marche

Q5.2 En déduire si le composant en stock magasin est compatible, justifier votre réponse.

.....

.....

.....

Q6	Modification du câblage du module	DTR 4/9 DTR 7/9	Temps conseillé : 10 mn	Nbre de pts : .../8
-----------	--	----------------------------	--------------------------------	----------------------------

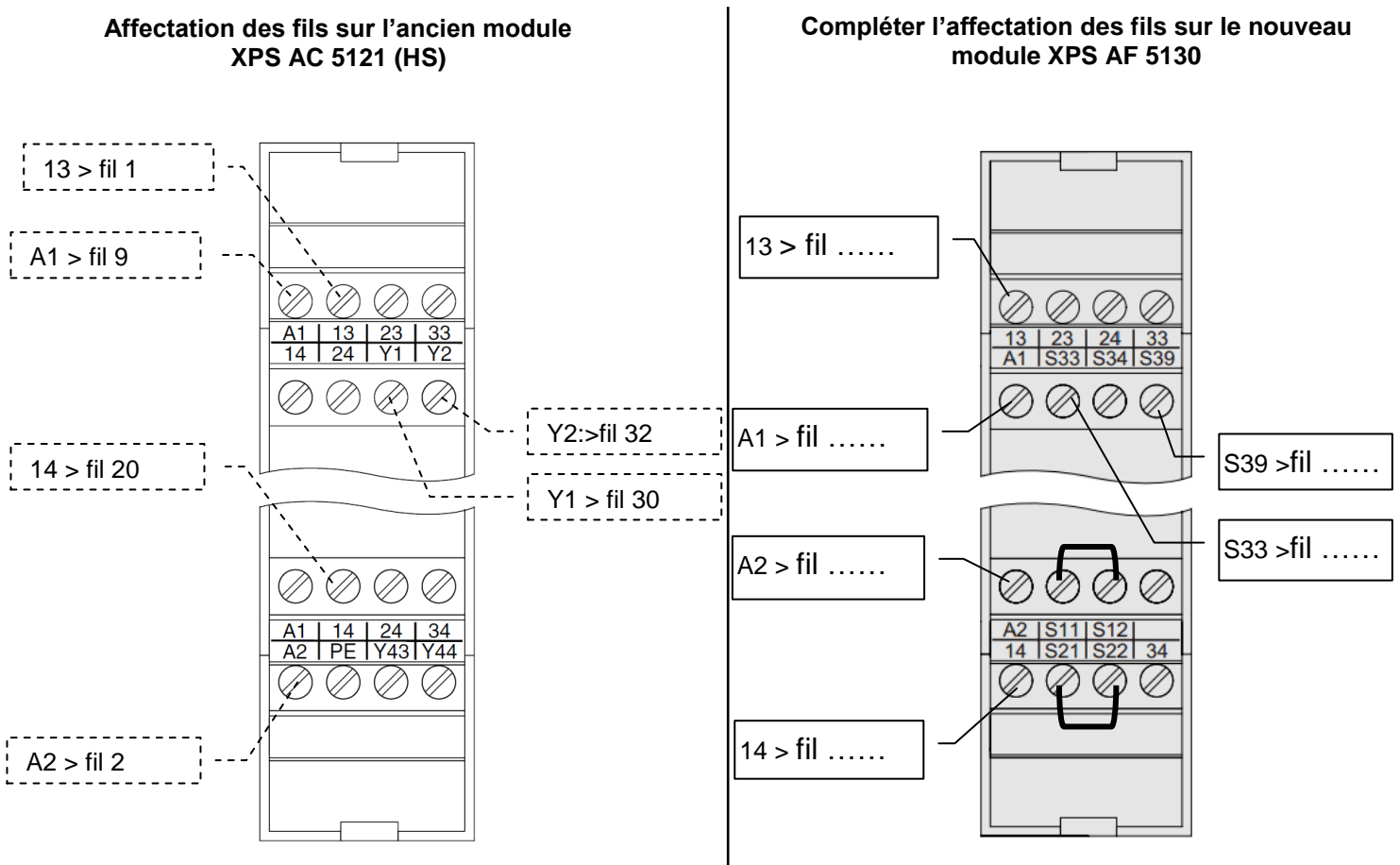
Le changement du module par un modèle différent impose de modifier le branchement des fils sur ce dernier. La solution la plus simple lors du remplacement du module, est de réaliser une configuration « câblage 1 canal ». On raccorde les bornes S11 avec S12 et S21 avec S22.

BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 11/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q6.1 Retrouver l'affectation des autres fils sur les bornes du nouveau module XPS AF.

Attention : La surveillance du bouton de démarrage n'est pas demandée.



Q6.2 Quel est le désavantage d'une configuration « câblage 1 canal » ?

.....

.....

.....

BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 12/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique N°4 :

Après une remise en marche réussie de l'étiqueteuse, le service de maintenance souhaite réaliser une amélioration afin d'augmenter la catégorie de sécurité. Vous êtes chargé de réaliser cette modification qui aura lieu durant un prochain arrêt de production.

Q7	Amélioration sécuritaire	DTR 3/9 DTR 4/9 DTR 7/9	Temps conseillé : 30 mn	Nbre de pts : .../20
----	--------------------------	-------------------------------	-------------------------	----------------------

- Actuellement l'arrêt d'urgence est câblé sur une configuration « 1 canal » sur le module XPS - AF
- De plus il n'y a pas de redondance du contacteur de ligne KM1.

Q7.1 On vous demande de finir la modification du schéma de commande sur la page DQR 14/21, afin d'intégrer :

- Une configuration « à 2 canaux » du module XPS - AF
- Une redondance du contacteur KM1, à l'aide d'un nouveau contacteur KM10
- Une surveillance du bouton de démarrage

Q7.2 Expliquer la différence de fonctionnement du module, lorsque l'on prend en compte la surveillance du bouton de démarrage.

.....

.....

.....

.....

Q7.3 On vous demande de finir la modification du schéma de puissance sur la page DQR 15/21 afin d'intégrer le nouveau contacteur KM10.

Q8	Choix du contacteur	DTR 3/9 DTR 7/9	Temps conseillé : 10 mn	Nbre de pts : .../4
----	---------------------	--------------------	-------------------------	---------------------

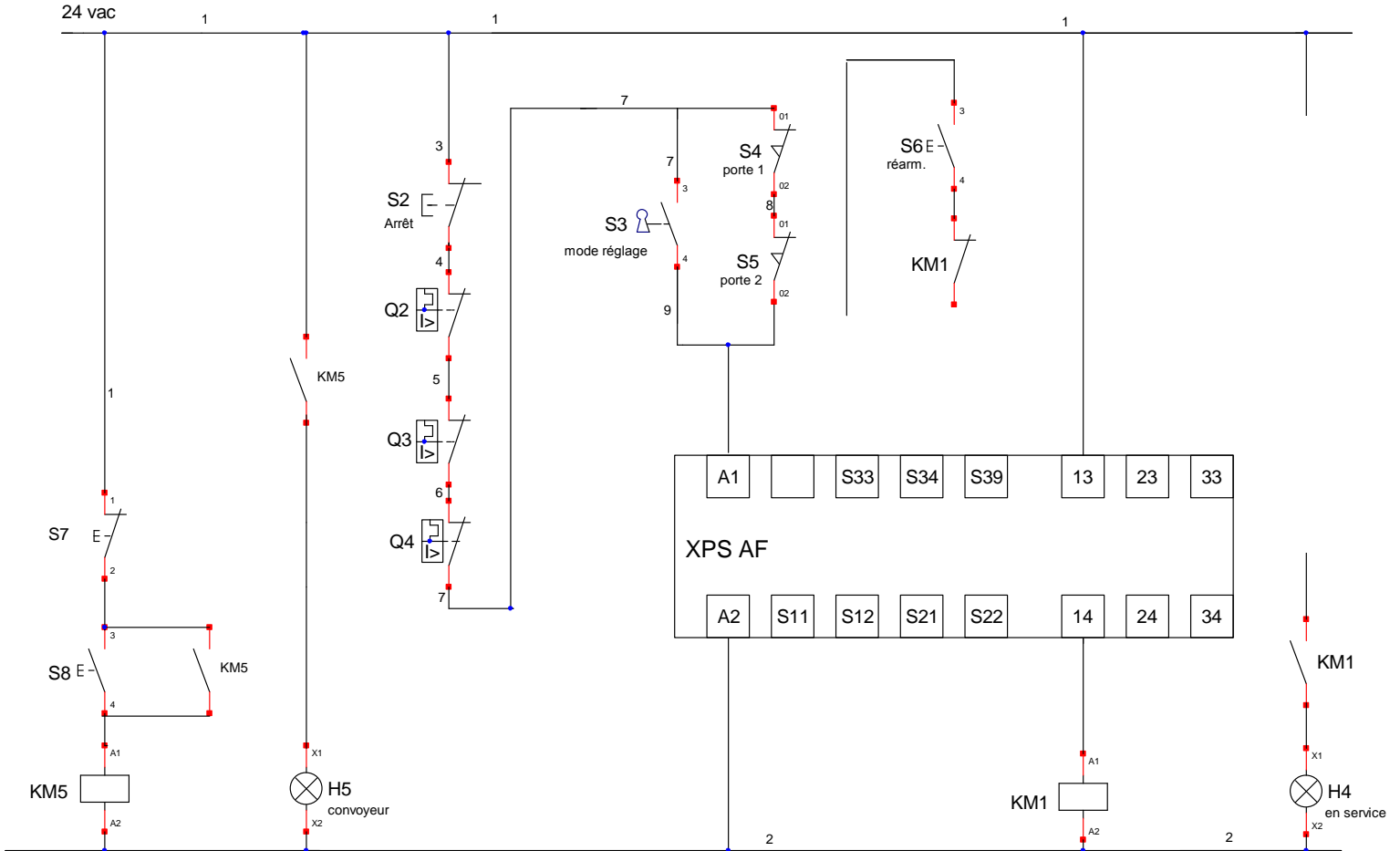
Q8.1 Afin de compléter le stock magasin, rechercher la référence du nouveau contacteur KM10 sur l'extrait catalogue.

Attention : Ne pas oublier de cumuler les puissances des moteurs tête A, tête B, et convoyeur.

Référence	
-----------	--

BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 13/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



Q9	Aide au diagnostic	DTR 7/9 DTR 3/9	Temps conseillé : 15 mn	Nbre de pts : .../6
-----------	---------------------------	----------------------------	--------------------------------	----------------------------

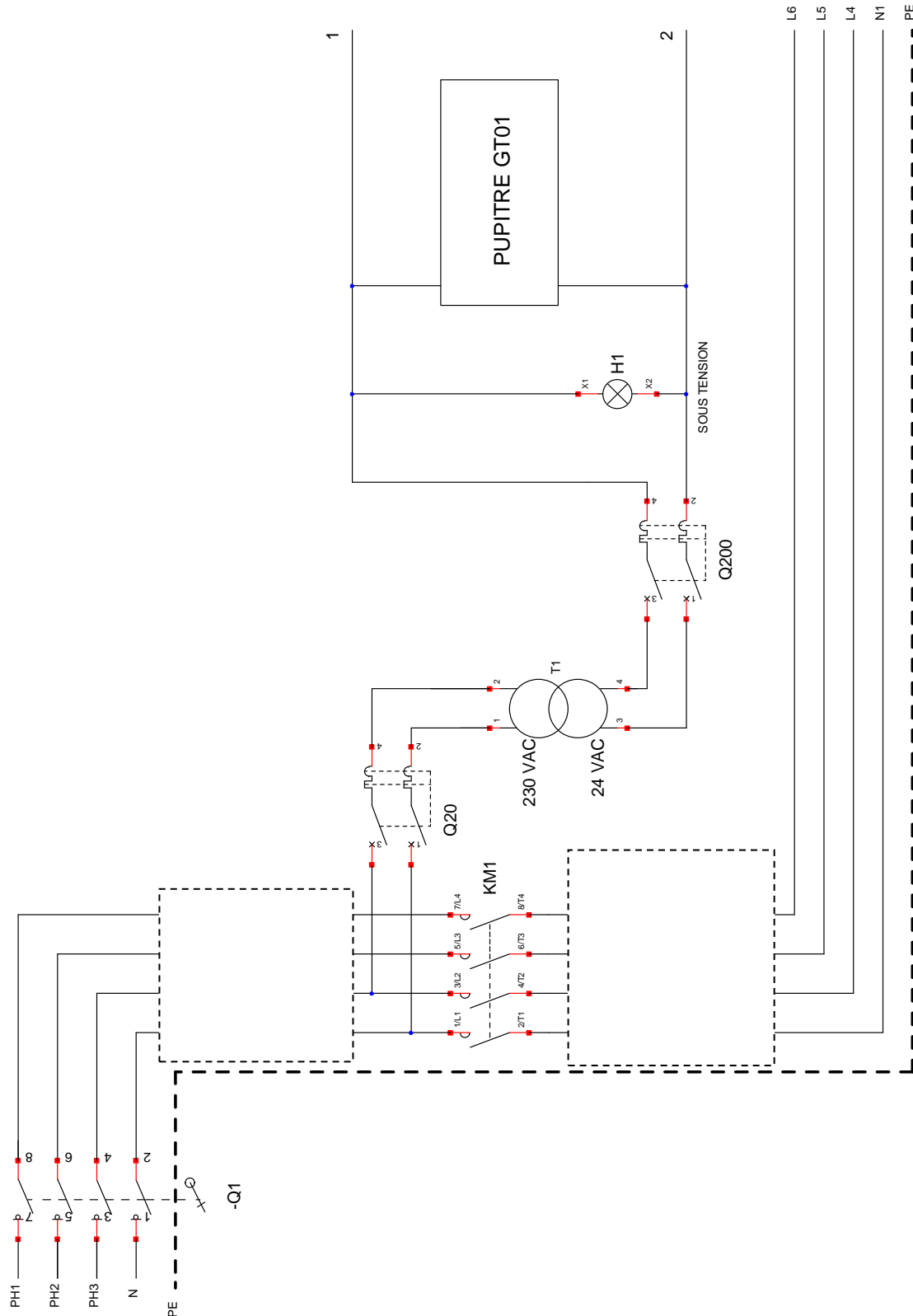
Q9.1 En vue de faciliter le travail des techniciens lors des prochains diagnostics, identifier les défaillances probables. Compléter le tableau en indiquant l'état des DEL en fonction du schéma ci-dessus et du DTR 3/9.

défaillance envisagée	état des DEL du Module XPS AF		
	DEL A1/A2	DEL K1	DEL K2
Q200 déclenché			
Moteur M2 en surcharge prolongée			
Q2 déclenché			
Porte 1 ou 2 ouverte			
Réarmement S6 cassée (S6 = 0)			

Etat 1 = DEL Allumée
Etat 0 = DEL Eteinte

BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
ÉPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 14/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 15/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique N°5 :

Suite à une électrisation par contact indirect avec l'étiqueteuse le 25 septembre, on vous demande d'améliorer la sécurité des personnes : vous devez modifier l'installation électrique et intégrer un composant en tête de ligne permettant de protéger les personnes en cas de défaut d'isolement.

Q10	Analyse du schéma de puissance	DTR 3/9	Temps conseillé : 15 mn	Nbre de pts : .../15
------------	---------------------------------------	----------------	--------------------------------	-----------------------------

Analyser les composants des schémas de puissance, avant de réaliser la modification.

Q10.1 Retrouver le nom et la fonction du composant Q1.

Repère	Nom	Fonction
Q1		

Q10.2 Retrouver les noms (et leurs repères) des composants assurant la protection de chacun des éléments du tableau suivant, ainsi que le type de protection qu'ils assurent.

Exemple :

	Intensité <i>I(n)</i>	repère	Nom du composant assurant sa protection	Protection des :		
				personnes	Matériels contre :	
					Courts circuits	surcharges
Transformateur <i>T1</i>	0,2 A	Q20	Disjoncteur magnétothermique		X	X

Compléter le tableau ci-dessous :

	Intensité <i>I(n)</i>	repère	Nom du composant assurant sa protection	Protection des :		
				Personnes	Matériels contre :	
					Courts circuits	surcharges
Moteur tête A	0,51 A					
Moteur tête B	0,51 A					
Variateur moteur convoyeur	3,1 A					

BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 16/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q10.3 Calculer à l'aide des tableaux précédents, page DQR 16/21 l'intensité nominale totale au départ du circuit électrique.

Calcul :

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

In Totale au départ du circuit :

Q11	Choix du composant de protection	DTR 8/9	Temps conseillé : 5 mn	Nbre de pts : .../10
------------	---	----------------	-------------------------------	-----------------------------

Q11.1 Retrouver à l'aide de l'extrait documentation constructeur, le composant permettant de protéger les personnes en cas de défaut d'isolement.

On donne une intensité nominale de 5A

Nom du composant :	.....
Type de courbe :	.....
Intensité nominale :	.....
Seuil de déclenchement : (niveau de protection en mA)	30 mA
Référence :	.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q12	Modification du schéma de puissance	DTR 3/9 DTR 8/9	Temps conseillé : 5 mn	Nbre de pts : .../3
------------	--	----------------------------	-------------------------------	----------------------------

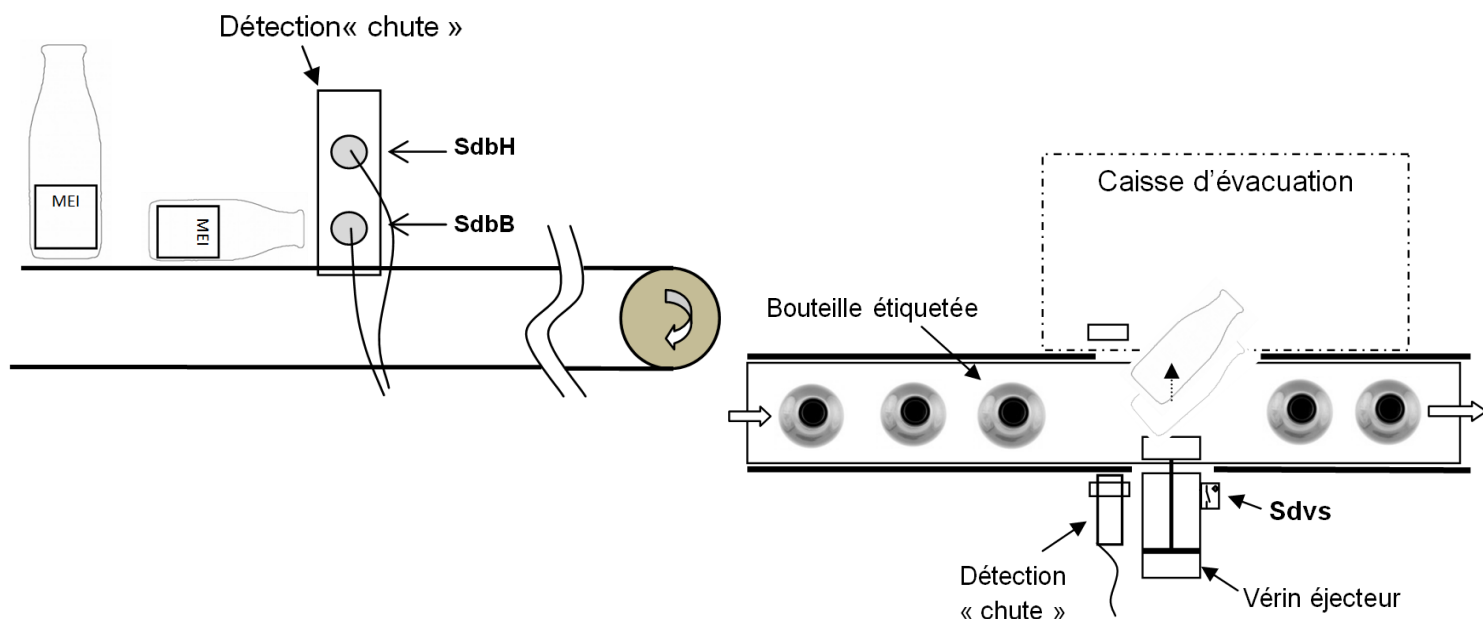
Q12.1 Finir de modifier le schéma de puissance DQR 15/21 en ajoutant le nouveau composant que l'on repèrera « DDR1 ».

Problématique N°6 :

Lors de l'étiquetage de bouteilles de petit format en plastique, l'étiqueteuse est souvent arrêtée pour bourrage, car les bouteilles de petites tailles chutent plus souvent.

On souhaite réaliser une amélioration en sortie d'étiquetage afin d'évacuer tout de suite les bouteilles couchées et ainsi éviter un bourrage puis un arrêt de production.

- La détection des bouteilles couchées se fera par 2 capteurs photoélectriques SdbH et SdbB.
- L'éjection se fera par un vérin « éjecteur » et les bouteilles chutées seront alors récupérées dans une caisse.
- La détection de la sortie du vérin éjecteur sera réalisée par le capteur « Sdvs ».



Q13	Mise à jour du schéma pneumatique	DTR 4/9	Temps conseillé : 10 mn	Nbre de pts : .../11
------------	--	----------------	--------------------------------	-----------------------------

Q13.1 Modifier le schéma pneumatique sur le DQR 8/21 en intégrant :

- Un vérin double effet repéré 4A (vérin éjecteur)
- Un distributeur 5/2 à commande électropneumatique monostable
- Un réglage de la vitesse du vérin en sortie de tige

Ne pas oublier de repérer chacun des composants.

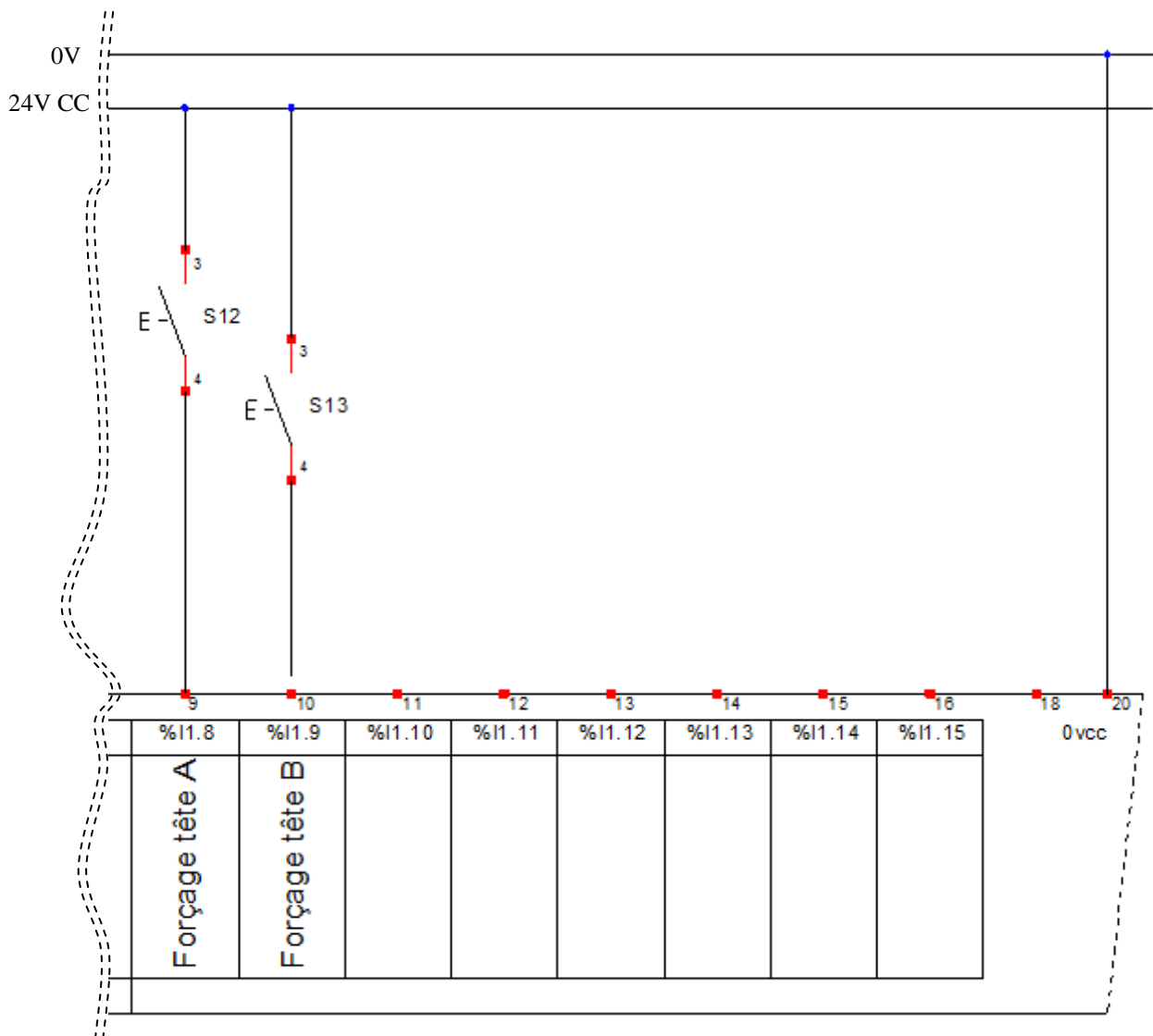
BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 18/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q14	Mise à jour des E/S automates	DTR 5/9 DTR 8/9 DTR 9/9	Temps conseillé : 10 mn	Nbre de pts : .../13
------------	--------------------------------------	--	--------------------------------	-----------------------------

Q14.1 Réaliser le raccordement sur les entrées de l'automate à l'aide du tableau d'affectation E/S automate.

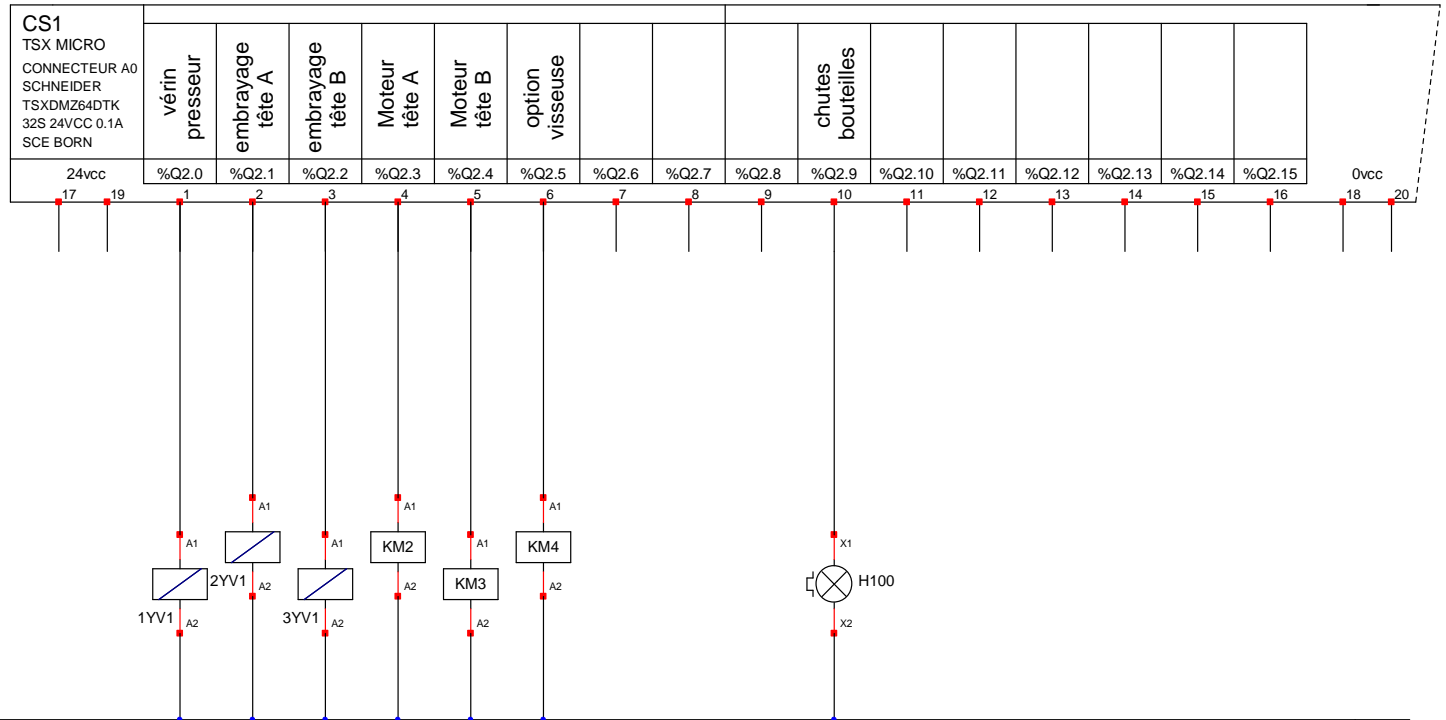
- des 2 nouveaux capteurs « détection chute »
- du capteur ILS du vérin éjecteur



BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 19/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q14.2 Réaliser le raccordement de la bobine (solénoïde) du nouveau distributeur 4V sur la sortie de l'automate à l'aide du tableau d'affectation E/S automate.



Q15	Analyse de la modification	DQR 18/21	Temps conseillé : 5 mn	Nbre de pts : .../6
------------	-----------------------------------	------------------	-------------------------------	----------------------------

Q15.1 Retrouver l'état des capteurs SdbH et SdbB en fonction de la position de la bouteille en complétant le tableau ci-dessous.

SdbH	SdbB	Etat de la bouteille
		Bouteille absente
		Bouteille couchée
1	0	Configuration impossible
		Bouteille présente et debout

BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 20/21

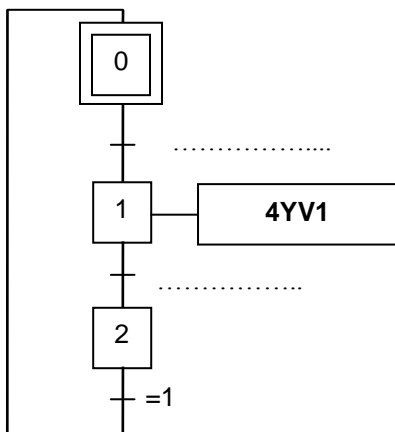
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q16	Etude programmation automate	DTR 9/9	Temps conseillé : 20 mn	Nbre de pts : .../20
------------	-------------------------------------	----------------	--------------------------------	-----------------------------

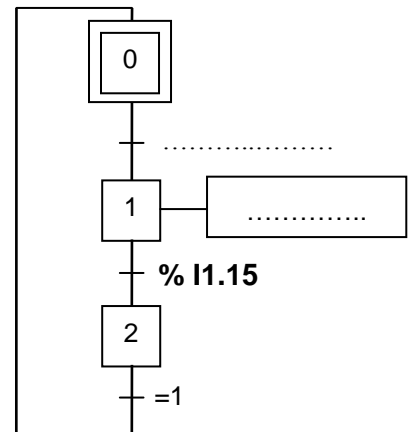
Q16.1 Compléter le nouveau GRAFCET point de vue commande.

Q16.2 Compléter le nouveau GRAFCET point de vue automate.

GRAFCET point de vue commande
« Gestion chute des bouteilles »
(Question 16.1)



GRAFCET point de vue automate
« Gestion chute des bouteilles »
(Question 16.2)

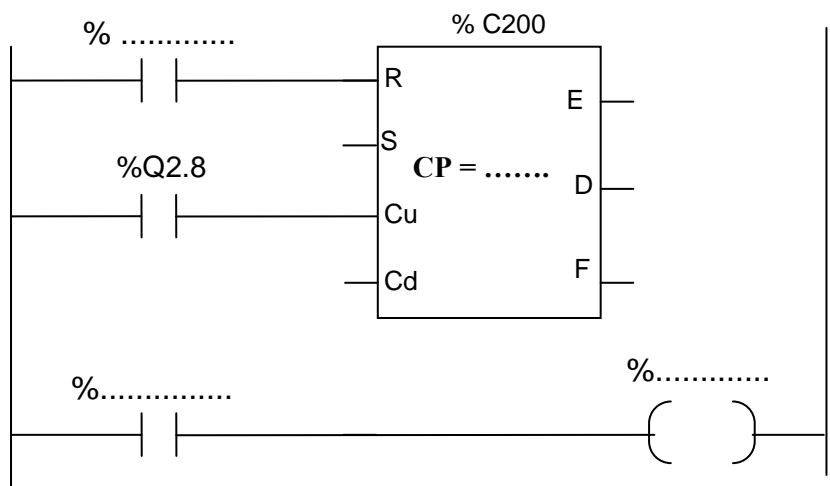


Pour finir cette amélioration, on souhaite informer l'opérateur en cas de chute trop nombreuse de bouteille, à l'aide d'une verrine clignotante.

Q16.3 Compléter l'extrait du programmable à langage LADDER à l'aide du DTR 9/9.

On vous demande de réaliser la modification automate suivante :

- Après **10** éjections de « bouteilles couchées » la verrine doit s'allumer.
- L'opérateur peut acquitter le défaut à l'aide d'un bouton poussoir d'acquiescement et procéder alors à des réglages complémentaires de l'étiqueteuse.



BAC PRO MEI	Code : 1506-MEI 2	Session 2015	Dossier Questions-Réponses
EPREUVE : E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DQR : 21/21