



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

| | | |
|----|--------------------------|--------|
| E2 | DOSSIER CORRIGE - BAREME | DC 1/1 |
|----|--------------------------|--------|

| Questions | Points sur la sous-question | Total sur la question |
|-----------|-----------------------------|-----------------------|
| Q 1.1 | / 10,5 | Total Q 1 / 19 |
| Q 1.2 | / 1,5 | |
| Q 1.3 | / 7 | |

| | | |
|-------|-----|----------------|
| Q 2.1 | / 4 | Total Q 2 / 28 |
| Q 2.2 | / 3 | |
| Q 2.3 | / 9 | |
| Q 2.4 | / 4 | |
| Q 2.5 | / 4 | |
| Q 2.6 | / 4 | |

| | | |
|-------|-----|----------------|
| Q 3.1 | / 5 | Total Q 3 / 11 |
| Q 3.2 | / 6 | |

| | | |
|-------|-----|----------------|
| Q 4.1 | / 1 | Total Q 4 / 15 |
| Q 4.2 | / 2 | |
| Q 4.3 | / 4 | |
| Q 4.4 | / 8 | |

| | | |
|-------|-----|---------------|
| Q 5.1 | / 8 | Total Q 5 / 8 |
|-------|-----|---------------|

| | | |
|-------|-------|----------------|
| Q 6.1 | / 8 | Total Q 6 / 13 |
| Q 6.2 | / 1,5 | |
| Q 6.3 | / 2 | |
| Q 6.4 | / 1 | |
| Q 6.5 | / 0,5 | |

| | | |
|-------|-----|---------------|
| Q 7.1 | / 1 | Total Q 7 / 6 |
| Q 7.2 | / 1 | |
| Q 7.3 | / 4 | |

| | | |
|----------------|--|--------------|
| Total : | | / 100 |
|----------------|--|--------------|

| | | |
|----|-----------------|--------|
| E2 | DOSSIER CORRIGE | DC 1/8 |
|----|-----------------|--------|

| 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 1 :

La direction financière estime que le taux de rendement synthétique (TRS) de la conditionneuse est insuffisant : TRS=96,5%. Le service maintenance vous demande de déterminer les éléments qui perturbent le plus le bon fonctionnement du système.

| | | | | |
|----|--------------|--------|-------------------------|-------------------|
| Q1 | Etude du TRS | DT 1/8 | Temps conseillé :40 min | Nbre pts : .../19 |
|----|--------------|--------|-------------------------|-------------------|

Q1.1 : Afin de calculer les 3 taux demandés, vous devez d'abord calculer les temps brut, net et utile de fonctionnement (détail du calcul et unités demandés). Calculez ensuite la valeur des 3 taux qui composent le TRS. Voir tableau de décomposition des temps de production de l'encartoneuse.

| | | |
|-------------------------------|--|-------------|
| Temps brut de fonctionnement | ... 6428 – 119 = 6309 heures / an..... | /1,5 |
| Temps net de fonctionnement | ... 6309 – 78 = 6231 heures / an..... | /1,5 |
| Temps utile de fonctionnement | ... 6231 – 25 = 6206 heures / an..... | /1,5 |

| Formules | TRS | | Taux de disponibilité | | Taux de performance | | Taux de qualité |
|--------------------------------|----------|-------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
| Objectifs | > 96,6 % | = | > 98,5 % | x | > 98,6 % | x | > 99,5 % |
| Résultats | 96,5 % | | ...98,1 %... /1,5 | | ...98,7 %... /1,5 | | ...99,6 %... /1,5 |
| Le taux le plus pénalisant est | | Le taux de disponibilité..... | | | | | /1,5 |

Q1.2 : Il semble que la disponibilité du système soit la plus pénalisante car elle n'atteint pas l'objectif de 98,5%. Sur quel élément faudra-t-il agir pour augmenter ce taux de disponibilité.

- Les arrêts de production
 Les pannes
 Non qualité
 /1,5

Q1.3 : À partir du relevé des arrêts portant sur 2 semaines d'exploitation, complétez l'histogramme ci-dessous, et indiquez quels sont les deux types d'arrêt qui font perdre le plus de temps à la production.

(0,5 pts par ligne juste) /3

| Durée totale (en minute) | | Echelle : 2 minutes / unité | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Changements production | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Micro arrêts | 64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Réglages | 52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entretien | 34 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Réunions | 44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pauses | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contrôles | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|-----------------|------------------------------|-----------|
| Types d'arrêt ? | Les micro-arrêts | /2 |
| | Les réglages | /2 |

Grâce à cette étude, on constate que les micro arrêts et plus précisément les chutes de cartons ainsi que les réinitialisations du codeur présentent des coûts de maintenance plus importants.

| | | |
|----|-----------------|--------|
| E2 | DOSSIER CORRIGE | DC 2/8 |
|----|-----------------|--------|

Problématique 2 :

L'étude précédente fait apparaître un nombre important de micro arrêts dus à la chute des cartons lors de leur préhension. Le bureau d'étude a déterminé que la vitesse du bras de préhension est trop importante lors de la prise du carton par les ventouses.

On vous demande de préparer l'installation d'un capteur de pression qui permettra de valider la bonne prise du carton (grâce à une dépression) pour autoriser le retour du bras préhenseur.

| | | | | |
|----|------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------|
| Q2 | Etude du capteur de pression | DT 2/8, 4/8 | Temps conseillé : 50 min | Nbre pts : .../28 |
|----|------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------|

Q2.1 : Donner la désignation du composant T1 dans l'extrait du schéma électrique et justifier son utilisation.

| Désignation complète | Justifier son utilisation |
|------------------------------------|---|
| Transformateur redresseur /2 | La majorité des capteurs mis en œuvre ont besoin d'une alimentation en 24 V DC /2 |

Q2.2 : À partir de la documentation technique du capteur de pression, déterminez la référence du composant nécessaire à l'installation.

Données : Le capteur de pression sera installé dans le coffret électrique du système et sur un rail DIN existant. Les caractéristiques sont les suivantes :

- raccordement par une connexion M8 droite
- un câble d'une longueur de 5 mètres
- un flexible de diamètre 4mm
- câblage sur entrée %I1,10

| | |
|-----------------------------|---|
| La référence du capteur est | ...SDE3 - V1 - B - HQ4 - 2P - M8 - G5..... /3 |
|-----------------------------|---|

Q2.3 : En utilisant le symbole normalisé, raccordez ce composant sur le schéma pneumatique, électrique puis précisez son repère normalisé.

Schéma pneumatique:

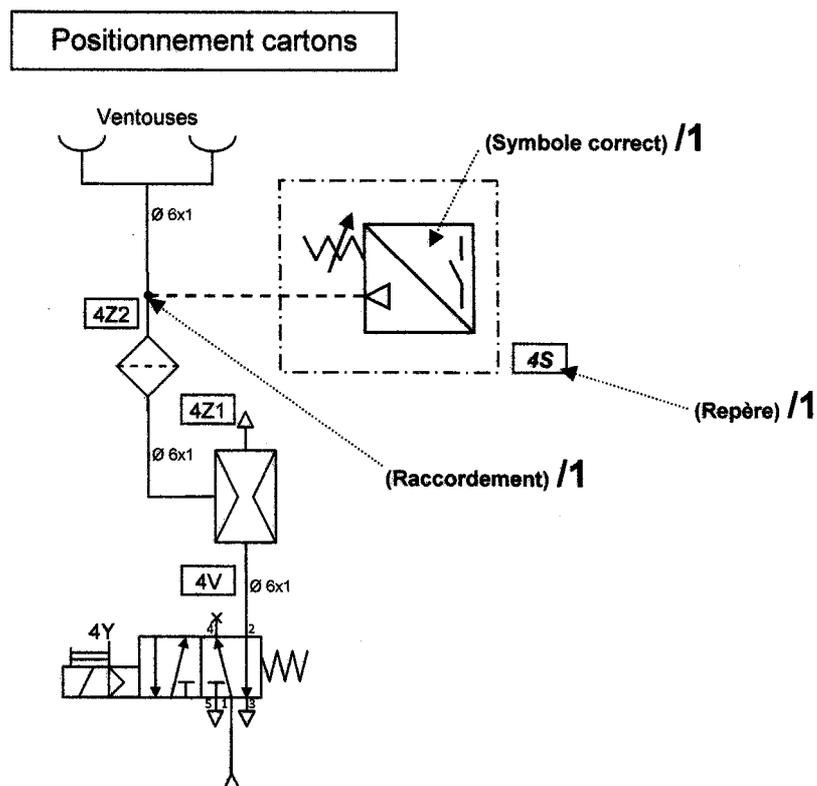
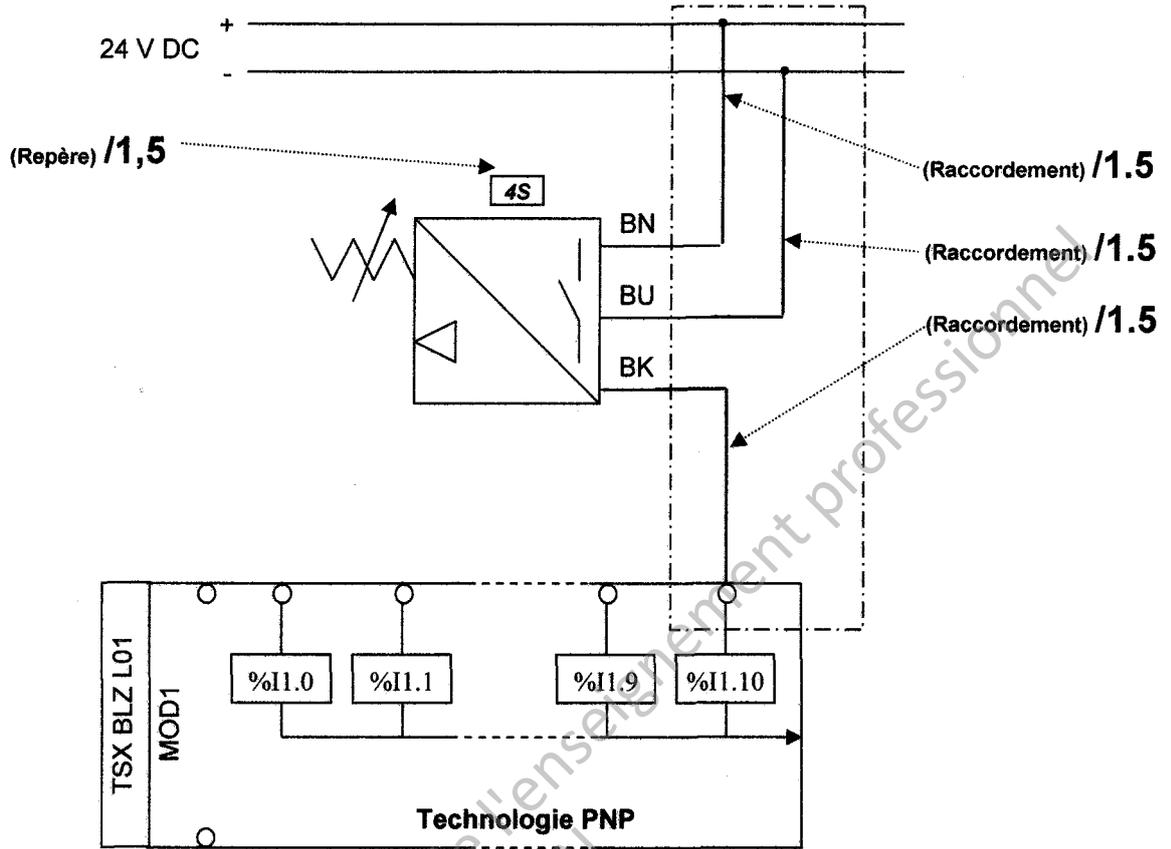


Schéma électrique :



Q2.4 : Quels composants est-il nécessaire de condamner pour consigner cette installation ?

| | | |
|---------------------|---|-----------|
| Les composants sont | ... Le sectionneur pneumatique 0V1 | /2 |
| | ... Le sectionneur électrique Q1 | /2 |

Q2.5 : Vous êtes chargé de réaliser la consignation. Cochez les équipements de sécurité et de protection, individuels et collectifs dont vous aurez besoin :

(0,5 pts par réponse juste) /4

- | | | |
|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Gants isolants | <input checked="" type="checkbox"/> Tapis isolant | <input type="checkbox"/> Écran de protection |
| <input checked="" type="checkbox"/> Casque isolant | <input type="checkbox"/> Outils isolants | <input checked="" type="checkbox"/> Balisage |
| <input checked="" type="checkbox"/> Écran facial anti UV | <input checked="" type="checkbox"/> Étiquette de consignation | <input checked="" type="checkbox"/> Pancarte d'avertissement |
| <input type="checkbox"/> Lunettes anti UV | <input checked="" type="checkbox"/> Vérificateur d'Absence de Tension | <input type="checkbox"/> Casque anti bruit |

Q2.6 : Indiquez la procédure pour effectuer la Vérification d'Absence de Tension

| | | |
|------------------------|---|--|
| 1 ^{ère} étape | ... Tester / Vérifier le fonctionnement du VAT | /1 |
| 2 ^{nde} étape | Vérifier l'Absence de Tension | Entre phases et phases |
| | | Entre phases et neutre /1 |
| | | Entre phases et terre /1 |
| 3 ^{ème} étape | ... Tester / Vérifier le fonctionnement du VAT | /1 |

| | | |
|----|-----------------|--------|
| E2 | DOSSIER CORRIGE | DC 4/8 |
|----|-----------------|--------|

Problématique 3 :

Une panne est survenue sur l'unité de transfert : Le maintien ne se baisse plus. La production est interrompue le temps de votre intervention.

| | | | | |
|----|--|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Q3 | Fonctionnement de l'unité de transfert | DP2/3, DP 3/3, DT 3/8 et DT4/8 | Temps conseillé :30 min | Nbre pts : .../11 |
|----|--|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|

Q3.1 : indiquez les conditions initiales du GRAFCET POUSSOIR

(0,5 pts par réponse juste) /5

| Adresse | Correspondance |
|----------|---|
| %I1.6... | ... Packs présents |
| %I1.3... | ... Pale haute |
| %I1.5... | ... Pale maintien haute |
| X40... | ... Etape X40 active OU position droite atteinte |
| X60 ... | ... Etape X60 active OU compteur à zéro |

Q3.2 : Complétez l'inventaire des capteurs en choisissant la technologie, ainsi que la fonction :

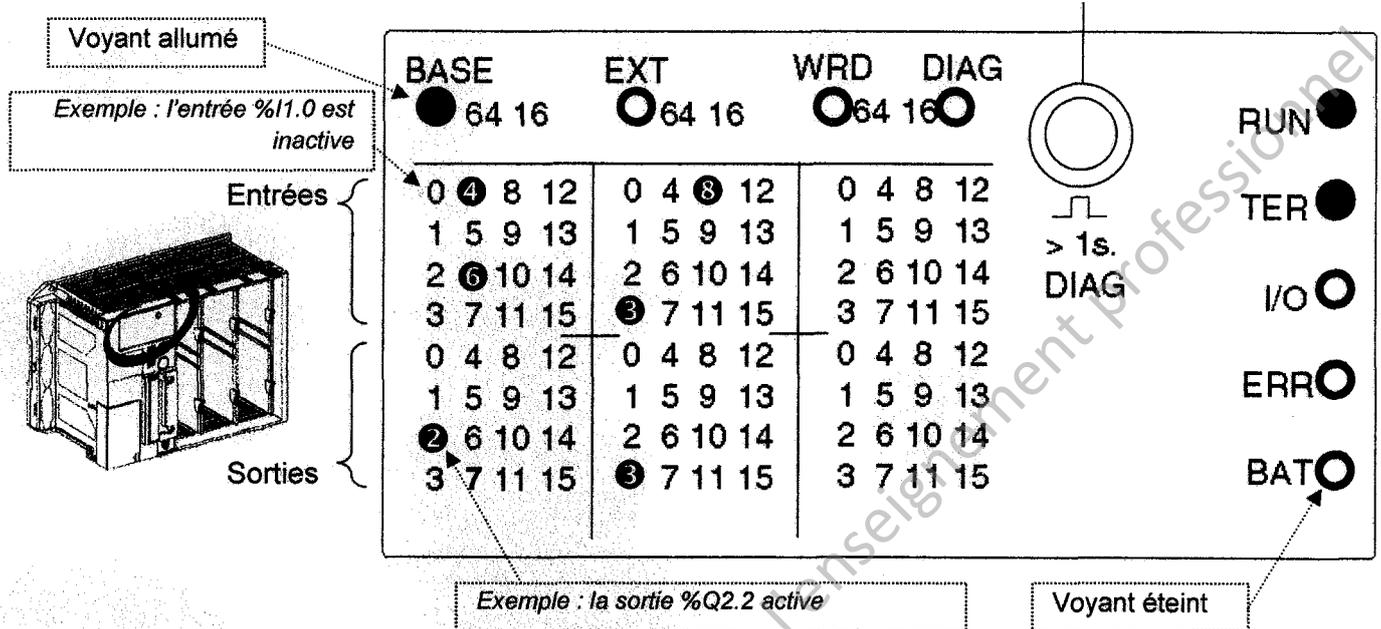
(0,5 pts par réponse juste) /6

| Repère capteur | Entrée automate | Technologie des capteurs | | | | | | | | Fonction du capteur dans le poste de transfert d'un point de vue opérateur |
|----------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|---|
| | | Capteur de proximité capacitif | Capteur de proximité inductif | Cellule photo électrique | Capteur à ultra-son | Capteur à seuil de pression | Codeur rotatif absolu | Codeur rotatif incrémental | Interrupteur à levier à galet | |
| FC 40,7 | %I1.1 | | | | | | | | X | Détecter une sur-course à gauche Réinitialisation du codeur |
| FC 41,2 | %I1.2 | | | | | | | | X | Détecter une sur-course à droite |
| PX 40,5 | %I1.3 | | X | | | | | | | Détecter tige rentrée du vérin 2A, pale en position haute |
| PX 40,6 | %I1.4 | | X | | | | | | | Détecter tige sortie du vérin 2A, pale en position basse |
| PX 40,7 | %I1.5 | | X | | | | | | | Détecter le maintien 3A en position haute |
| FT 44,2 | %I1.6 | | | X | | | | | | Détecter la présence de packs à l'entrée du poste de transfert vérin |
| PX 38,6 | %I1.7 | X | | | | | | | | Donne le top zéro pour la réinitialisation |
| ENC 31,5 | %I1.8 %I1.9 | | | | | | | | X | Donne la position réelle du chariot |

| | | |
|----|-----------------|--------|
| E2 | DOSSIER CORRIGE | DC 5/8 |
|----|-----------------|--------|

| | | | | |
|----|------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| Q4 | Réaliser la maintenance corrective | DT 2/8, DT 3/8 et DT 4/8 | Temps conseillé :40 min | Nbre pts : .../15 |
|----|------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|

Rappel de la problématique : Le maintien ne se baisse plus, l'état de l'automate est le suivant :



Q4.1 : D'après le GRAFCET POUSSOIR, l'origine de la défaillance provient d'un composant de la chaîne :

- D'action D'acquisition

/1

Q4.2 : Précisez l'entrée ou la sortie liée à la défaillance :

| | | |
|------------------------------|---------------|----|
| Entrée ou sortie défaillante | ...%I1.5..... | /2 |
|------------------------------|---------------|----|

Q4.3 : Quel élément présent sur le capteur inductif, permet de confirmer la présence de tension entre les bornes X2.05 et X2.06 ?

| Elément | Etat |
|---------------------|-------------------|
|LED verte..... |Allumée..... |

/2

/2

Q4.4 : La tension étant présente entre les bornes X2.05 et X2.06 du capteur, Il faut vérifier si le signal de sortie est présent. L'opérateur vient de monter manuellement le maintien.

Indiquez le ou les calibres possibles et entre quelles bornes vous devez placer les pointes du multimètre ?

- ~200 V ~600 V = 600 V = 200 V =20V 200 Ω

/2

| | | |
|------------------|---|----|
| Entre les bornes | ...Entre X3.03 et X2.06 ou X3.09 ou terre ou toute borne sur le 0VDC..... | /2 |
|------------------|---|----|

Si vous trouvez 0V, complétez les hypothèses de panne :

| | | |
|-------------------------|--|----|
| Les 3 hypothèses sont : | Borne X3.03 cassée ou déconnectée | |
| | ... Fil coupé entre X3.03 et le capteur PX 40,7..... | /2 |
| | ... Capteur PX 40,7 hors service..... | /2 |

| | | |
|----|-----------------|--------|
| E2 | DOSSIER CORRIGE | DC 6/8 |
|----|-----------------|--------|

Problématique 4 :

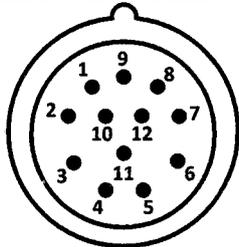
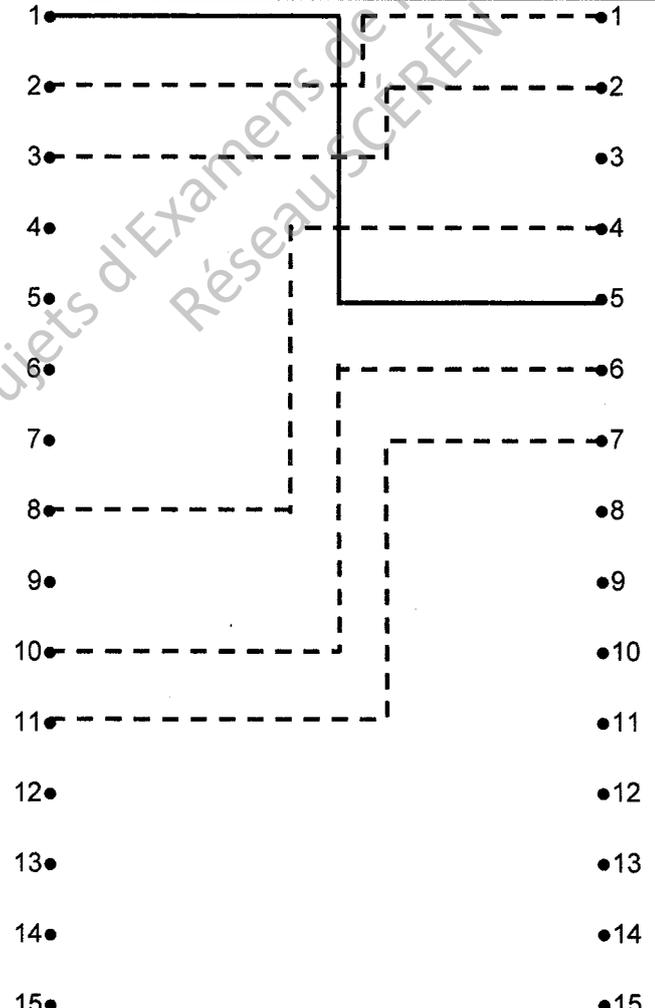
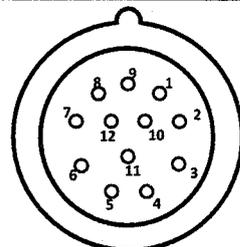
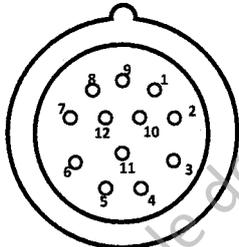
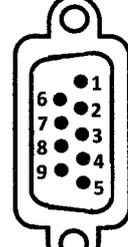
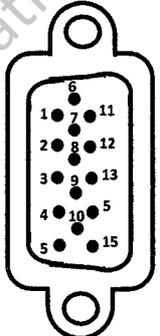
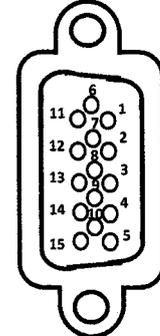
Comme il a été vu lors de la problématique 1 (DQR 1/7), le TRS indique que les arrêts pour « réglages » dus à la réinitialisation du codeur sont trop longs. Le service Maintenance a décidé de remplacer ce codeur incrémental par un codeur absolu.

Vous avez la responsabilité de la partie câblage, l'automaticien se charge de la modification des programmes.

| | | | | |
|----|----------------------|--------|-------------------------|-----------------|
| Q5 | Réalisation du câble | DT 6/8 | Temps conseillé :30 min | Nbre pts :.../8 |
|----|----------------------|--------|-------------------------|-----------------|

Q5.1 : Il est nécessaire de confectionner le câble de liaison entre le codeur absolu XCC 33506PS84SBN et le module de comptage TSX CTZ 1B.

Cochez les connecteurs que vous devez utiliser et réalisez le schéma de câblage en reliant les numéros de bornes.

| Connecteur à brancher sur le connecteur du codeur absolu XCC 33506PS84SBN (Bon choix de connecteur) /1,5 | Bornes et câblage (1 pt par câble bien raccordé) /5 | Connecteur à brancher sur le connecteur du module de comptage TSX CTZ 1B (Bon choix de connecteur) /1,5 |
|--|---|--|
|  <p><input type="checkbox"/> M23 Mâle</p> |  |  <p><input type="checkbox"/> M23 Femelle</p> |
|  <p><input checked="" type="checkbox"/> M23 Femelle</p> | |  <p><input checked="" type="checkbox"/> SUB D9 Mâle</p> |
|  <p><input type="checkbox"/> SUB D15 Mâle</p> | |  <p><input type="checkbox"/> SUB D15 Femelle</p> |

Problématique 5 :

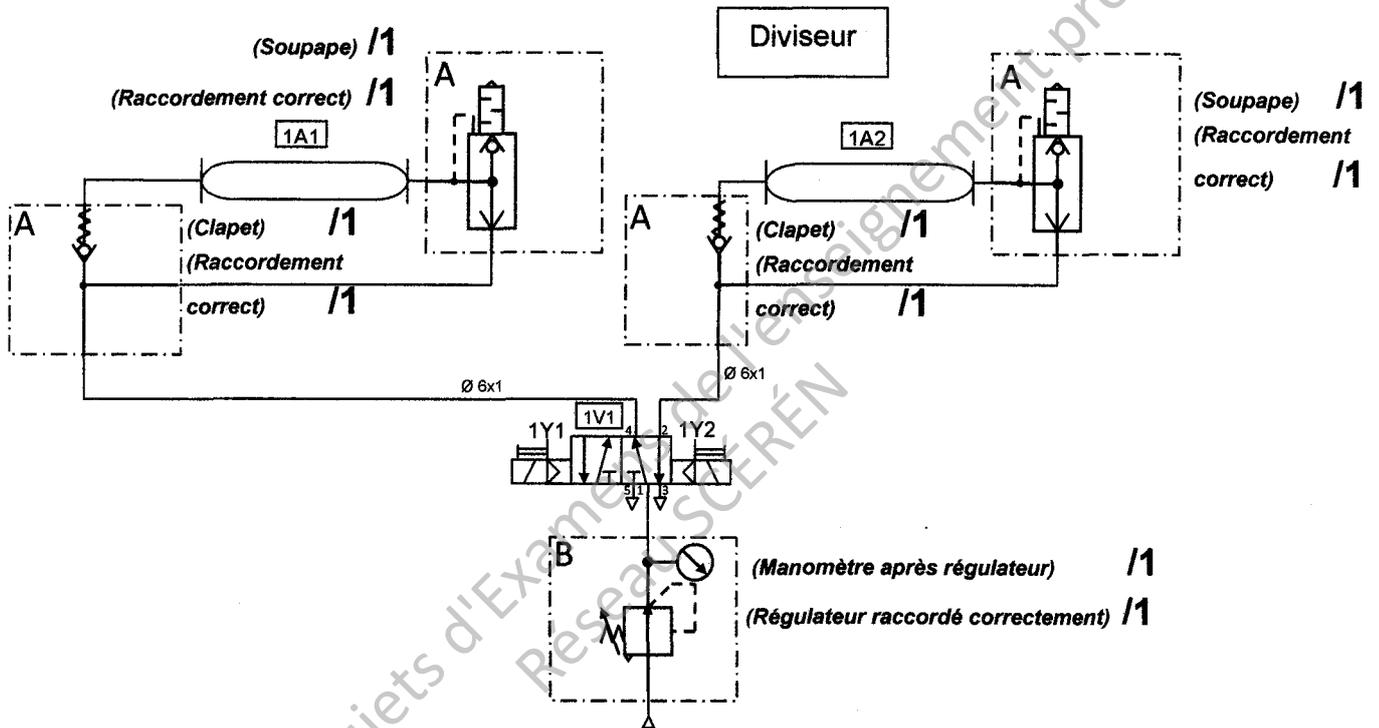
Une usure prématurée apparaît au niveau :

- De la tige du vérin : flambage du à la fixation par chape et articulation arrière,
- Des joints de piston : usure due aux efforts importants développés et par phénomènes de broutage.

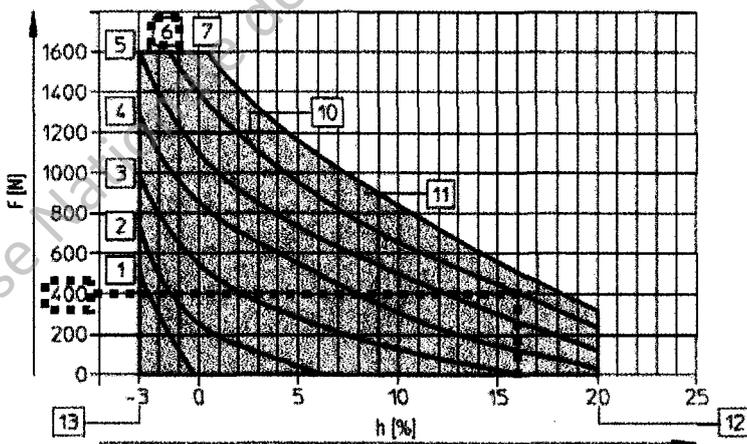
Le service maintenance décide de remplacer le vérin double effet par deux muscles pneumatiques.

| | | | | |
|----|--------------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| Q6 | Muscle pneumatique | DT 7/8 et DT 8/8 | Temps conseillé : 30 min | Nbre pts : .../13 |
|----|--------------------|------------------|--------------------------|-------------------|

Q6.1 : Vous devez réaliser le câblage. Complétez le schéma pneumatique de puissance ci-dessous (zones A) avec les composants préconisés par le constructeur (schéma hors énergie)



Q6.2 : Sachant que l'effort en tirant est de 400 N, et que la déformation en longueur est de 16 %, quelle est la pression à appliquer au muscle ? (tracez votre résultat sur les courbes ci-dessous)



- 1 0 bar
 - 2 1 bar
 - 3 2 bar
 - 4 3 bar
 - 5 4 bar
 - 6 5 bar
 - 7 6 bar
 - 10 Limitation de force pour MAS-20-...-K
 - 11 Pression de service max.
 - 12 Déformation max.
 - 13 Distension max.
 - Plage de fonctionnement admissible du MAS-20- ...
- (Tracer le 400) /0,5**
(Tracer le 16%) /0,5

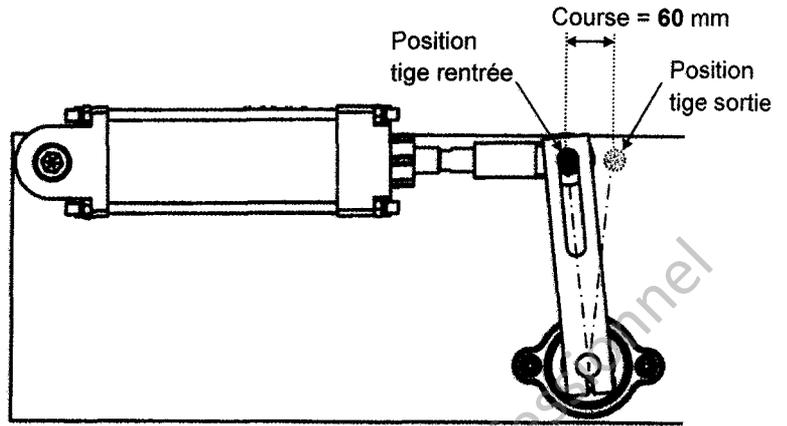
| | | |
|---------------------|-----------------|-------------|
| Pression admissible | ... 5 bar | /0,5 |
|---------------------|-----------------|-------------|

Q6.3 : La pression de fonctionnement du système est de 6 bar. Pour faire fonctionner les deux muscles pneumatiques, il est nécessaire d'avoir une pression inférieure. Dans ce cas, complétez le schéma de puissance ci-dessus (zone B) avec les composants permettant l'utilisation optimale des deux muscles pneumatiques.

1006 MEI T

| | | |
|----|-----------------|--------|
| E2 | DOSSIER CORRIGE | DC 8/8 |
|----|-----------------|--------|

Q6.4 : La course du vérin double effet est de 60 mm, il va être remplacé par 2 muscles pneumatiques. Donnez la course de chaque muscle afin de choisir la référence.



| | | |
|--------------------|-------------|------|
| Course du muscle 1 | 60 mm | /0,5 |
|--------------------|-------------|------|

| | | |
|--------------------|-------------|------|
| Course du muscle 2 | 60 mm | /0,5 |
|--------------------|-------------|------|

Q6.5 : Vous devez commander 2 muscles pneumatiques dont la référence est : **534 202 MAS-20-375N-AA-MO-K**. Avant de passer commande, vous décidez de vérifier cette référence en calculant la course du muscle.

| | | |
|---|---|------|
| Course du muscle (détail des calculs nécessaire) | ... $375 \times 16\% = 60 \text{ mm}$ | /0,5 |
|---|---|------|

| | | | | |
|----|--------------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| Q7 | Plan de Maintenance Préventive | DT 7/8 et DT 8/8 | Temps conseillé : 20 min | Nbre pts : .../6 |
|----|--------------------------------|------------------|--------------------------|------------------|

Avant le remplacement du vérin double effet, le plan de maintenance préventive systématique prévoyait :

| | | |
|------------------|--------------------------------|--|
| Tous les 4 mois | Poste DIVISEUR | Remplacement des joints statiques et dynamiques du vérin orientation pack. Resserrage de tous les écrous du poste. |
| | Poste STOCKAGE | Remplacement des tampons de stockage |
| | Poste POSITIONNEMENT DE CARTON | Remplacement des ventouses |
| Tous les 1 an(s) | Poste DIVISEUR | Remplacement du vérin orientation pack |

La cadence de fonctionnement du vérin double effet était de 6 rentrées de tige et 6 sorties de tige par minute, soit 12 manœuvres/minute. En fonction des conditions d'utilisation, le constructeur donne une durée de vie d'un muscle de 9 millions de manœuvres.

Q7.1 : Sachant que chaque muscle pneumatique effectue 6 manœuvres/minute. Calculez la durée de vie en heures du muscle pneumatique

| | | |
|---|---|----|
| Durée de vie du muscle (détail des calculs nécessaire) | $9\ 000\ 000 / 6 = 1\ 500\ 000 \text{ minutes}$ | /1 |
| | $1\ 500\ 000 / 60 = 25\ 000 \text{ heures}$ | |

Q7.2 : En fonction du temps utile de fonctionnement de la conditionneuse qui est de 6206 heures/an, au bout de combien d'années faudra-t-il changer les muscles?

| | | |
|--|---|----|
| Remplacement au bout de (détail des calculs nécessaire) | ... $25\ 000 / 6206 = 4,028 \text{ ans}$ soit 4 ans | /1 |
|--|---|----|

Q7.3 : Modifiez le plan de maintenance préventive

| | | |
|---------------------------|--------------------------------|---|
| Tous les 4 mois /1 | Poste DIVISEUR | Vérification de l'alignement, de l'absence de pliure sur le muscle. /1 |
| | | Resserrage de tous les écrous du poste..... /1 |
| | Poste STOCKAGE | Remplacement des tampons de stockage |
| | Poste POSITIONNEMENT DE CARTON | Remplacement des ventouses |
| Tous les 4 an(s) | Poste DIVISEUR | Remplacement des 2 muscles pneumatiques /1 |