



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Réseau Canopé
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.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MAINTENANCE DES SYSTÈMES

Option : Systèmes de production

Session 2018

U 42 : Analyse des solutions technologiques

Durée : 4 heures – Coefficient : 4

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

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Le sujet comporte 20 pages numérotées de la façon suivante :

- Dossier de présentation : DP1 à DP4
- Questionnaire : Q1 à Q6
- Documents réponses : DR1 à DR5
- Documents techniques : DT1 à DT13

Les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur les feuilles de copie ou, lorsque cela est indiqué sur le sujet, sur les documents réponses prévus à cet effet.

Tous les documents réponses sont à remettre en un seul exemplaire en fin d'épreuve

| | | | |
|-----------------------------------|--------------|---|--|
| CODE ÉPREUVE : MY42ASA | | EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR | SPÉCIALITÉ : MAINTENANCE DES SYSTÈMES |
| SESSION : 2018 | SUJET | ÉPREUVE : U42 ANALYSE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES | |
| Durée : 4h | | Coefficient : 4 | SUJET N° 20MS17 |
| | | | Page 1 |

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MAINTENANCE DES SYSTÈMES

Option : Systèmes de production

Session 2018

U 42 : Analyse des solutions technologiques

Durée : 4 heures – Coefficient : 4

DOSSIER DE PRÉSENTATION

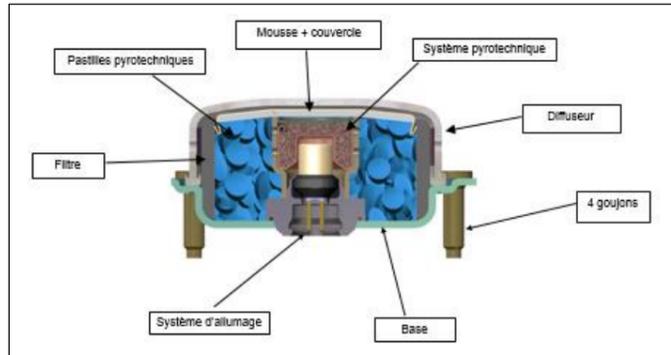
Ce dossier contient les documents DP1 à DP4

| | | | | | |
|---------------------------|-----------------|---|-----------------|---|--|
| CODE ÉPREUVE : MY42ASA | | EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR | | SPÉCIALITÉ : MAINTENANCE DES SYSTÈMES | |
| SESSION : 2018 | SUJET | ÉPREUVE : U42 ANALYSE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES | | | |
| Durée : 4h | Coefficient : 4 | | SUJET N° 20MS17 | Page 2 | |

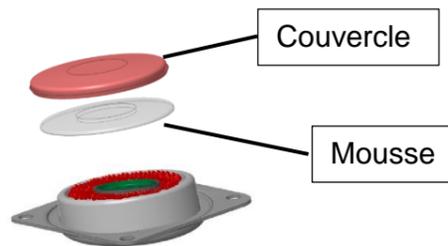
PRÉSENTATION

Sur la ligne de fabrication des générateurs d'airbags conducteurs, on étudie la sécurité, la structure des réseaux industriels et les stations suivantes :

- STATION 50 : Dépose d'une mousse et d'un couvercle
- STATION 135 : Sertissage des 4 goujons
- STATION 200 : Collage du ruban dans le diffuseur



STATION 50 : Dépose d'une mousse et d'un couvercle

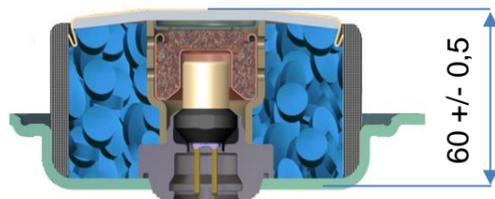


Après le remplissage de la charge pyrotechnique cette station réalise la dépose d'une mousse et d'un couvercle pour bloquer les pastilles dans le générateur.

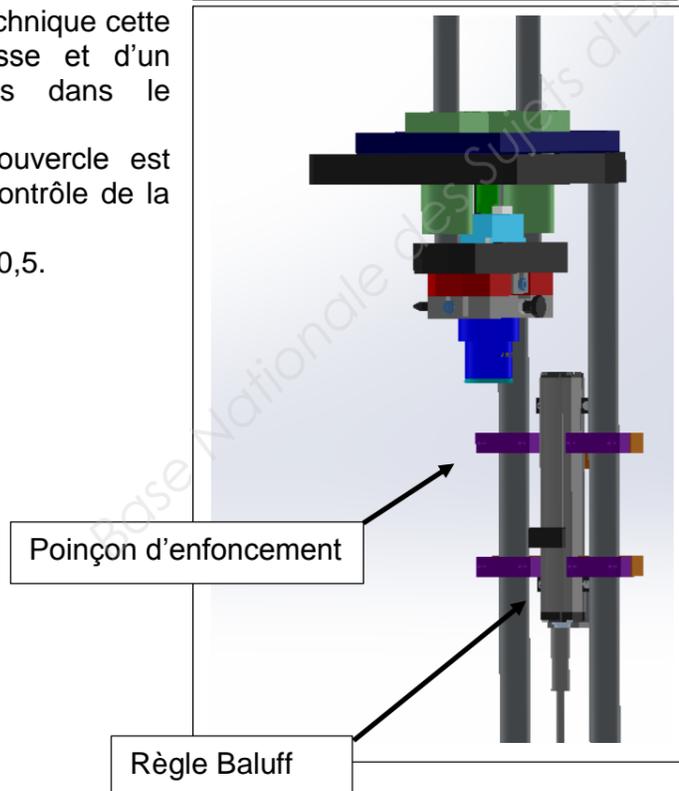
L'enfoncement de la mousse et du couvercle est effectué par un vérin hydraulique et le contrôle de la hauteur par une règle de marque Baluff.

La cote de hauteur à respecter est $60 \pm 0,5$.

Hauteur d'enfoncement :

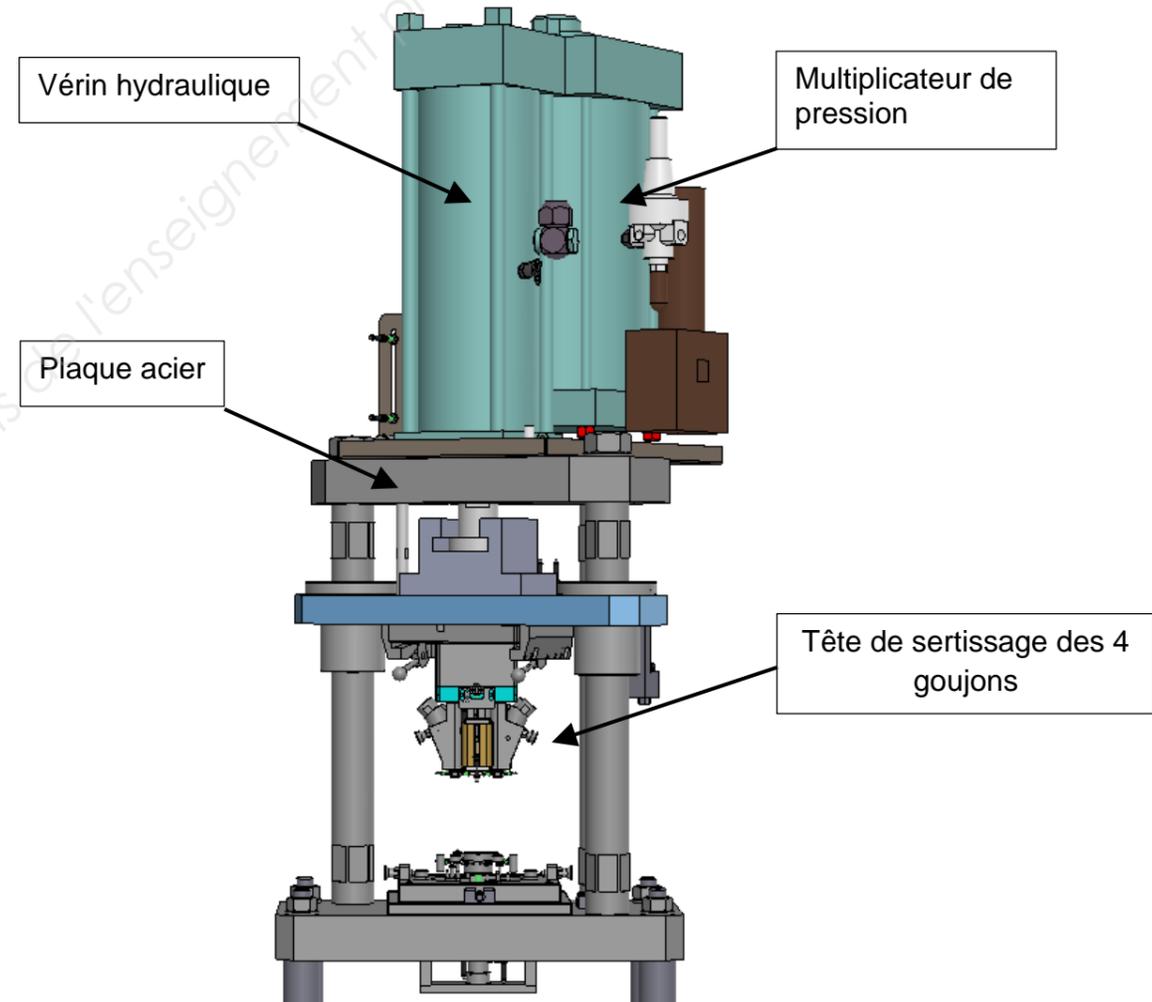


Vue partielle de la station avec le poinçon et la règle de mesure



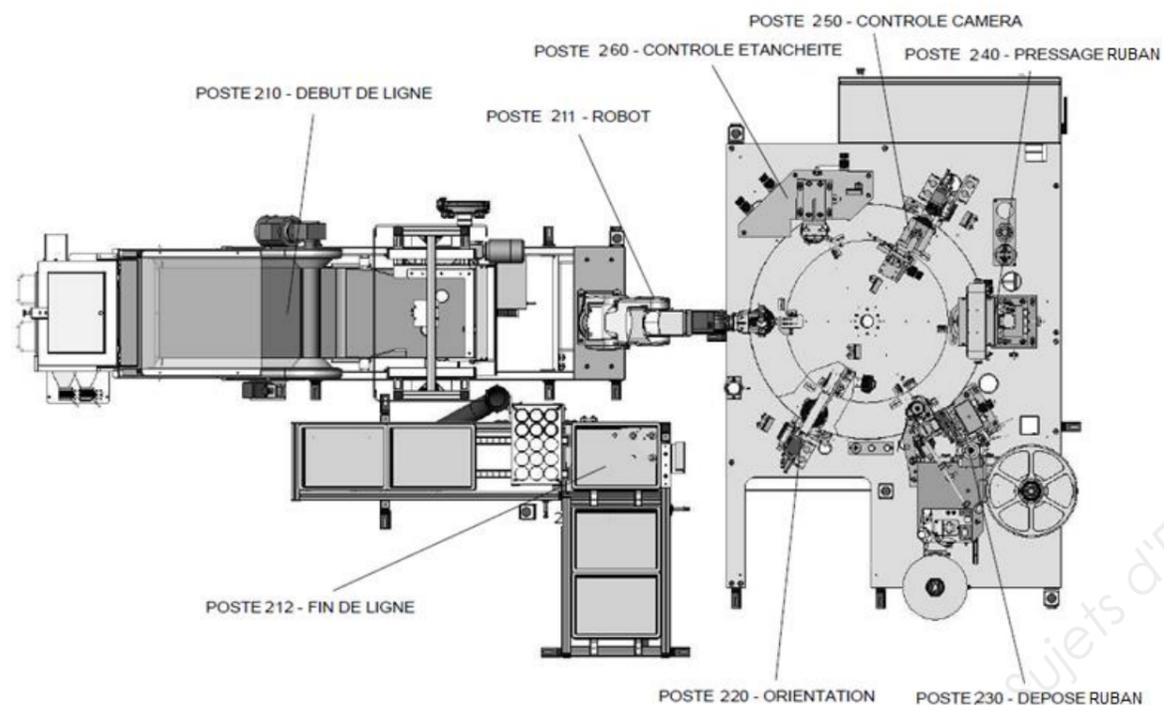
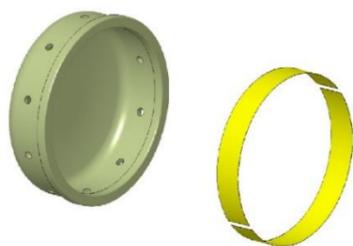
STATION 135 : Sertissage des 4 goujons

Pour permettre la fixation du générateur dans l'habitacle de la voiture, il est serti 4 goujons sur le générateur à l'aide d'une tête de sertissage qui est déplacée par un vérin hydraulique alimenté par un multiplicateur de pression.

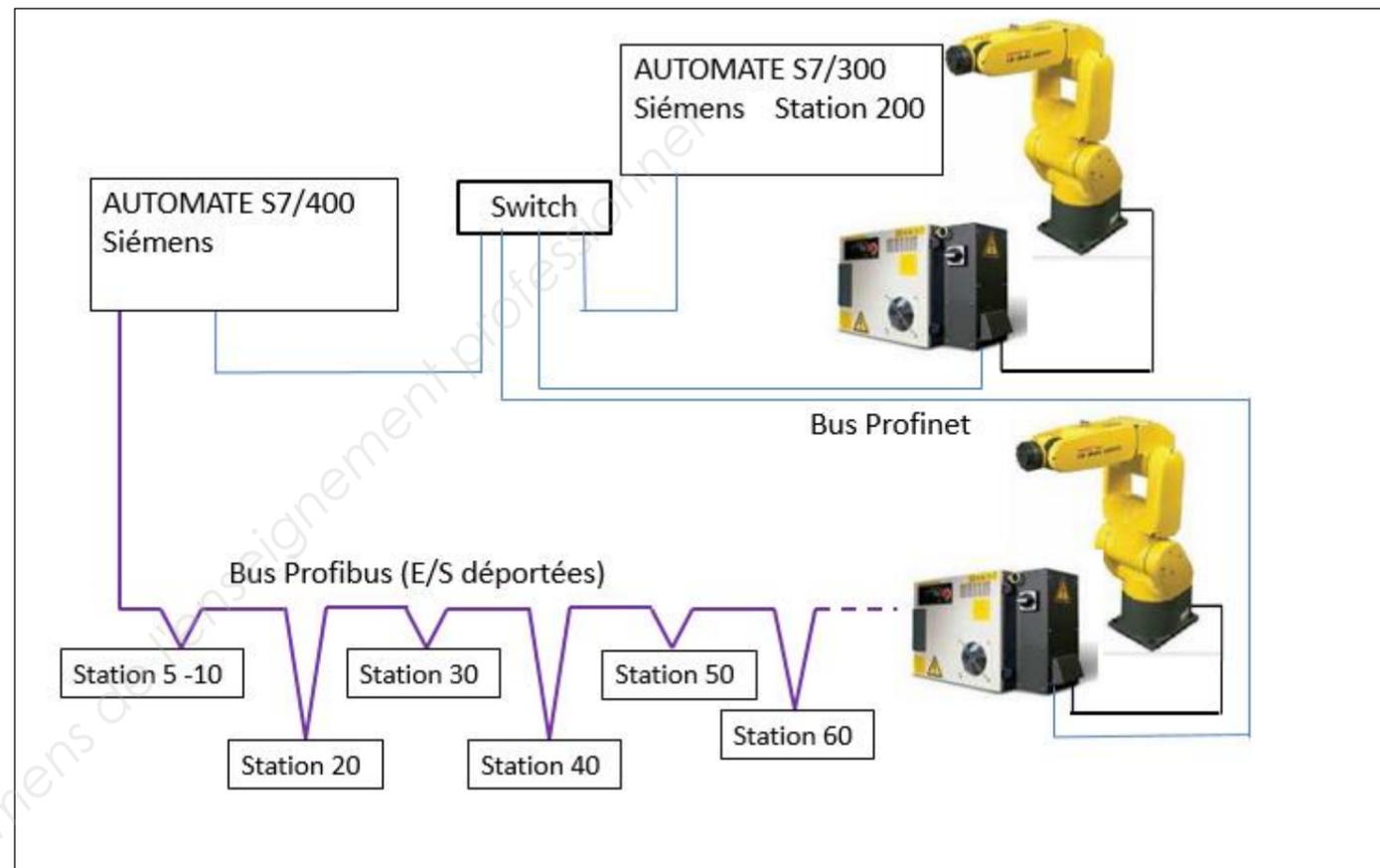


STATION 200 : Collage du ruban dans le diffuseur

Cette station permet de coller un ruban dans le diffuseur pour garantir une étanchéité parfaite. Ce ruban se désagrège sur l'effet de la pression du gaz lors du déclenchement du générateur. Elle est composée de 8 postes.



STRUTURE GÉNÉRALE DES RÉSEAUX INDUSTRIELS



La ligne est composée de 2 réseaux industriels.

- Le bus Ethernet industriel de chez Siemens connecte entre eux, l'automate S7/400, l'automate S7/300 de la station 200 et les 2 robots Fanuc à l'aide d'un switch.
- Le réseau profibus, est un bus de terrain industriel, qui relie le S7/400 avec les esclaves entrées/sorties déportées et pneumatique de chaque station de la ligne. L'ensemble du bus est un chaînage entre toutes les stations.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MAINTENANCE DES SYSTÈMES

Option : Systèmes de production

Session 2018

U 42 : Analyse des solutions technologiques

Durée : 4 heures – Coefficient : 4

QUESTIONNAIRE

Ce dossier contient les documents Q1 à Q6

| | | | | | |
|---------------------------|-----------------|---|-----------------|---|--|
| CODE ÉPREUVE : MY42ASA | | EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR | | SPÉCIALITÉ : MAINTENANCE DES SYSTÈMES | |
| SESSION : 2018 | SUJET | ÉPREUVE : U42 ANALYSE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES | | | |
| Durée : 4h | Coefficient : 4 | | SUJET N° 20MS17 | Page 5 | |

Q1 – Questionnaire

| | | |
|---|---|---------------------------|
| 1 | STATION 50 : Enfoncement de la mousse et du disque amortisseur | |
| | | Durée conseillée : 45 min |

La station 50 dépose une mousse et un disque amortisseur pour bloquer les pastilles dans le générateur. L'enfoncement de la mousse et du couvercle doit respecter une hauteur de **60 mm** +/- 0,5 mm. Une règle linéaire de marque Balluff permet le contrôle de cette cote. Par défaut de disponibilité, le service maintenance remplace la règle de 200 mm pour une règle de 300 mm suite à une défaillance.

| | | |
|--------------|---|--------------------------------------|
| Q.1.1 | Documents à consulter : DP1, DT1 | Répondre sur feuille de copie |
|--------------|---|--------------------------------------|

Le capteur de déplacement Balluff, peut-être câblé en 0-10 V ou en 4-20 mA.

Q1.1.1 Justifier par 2 critères, le choix par l'entreprise du signal 4-20 mA.

Q1.1.2 Quelle est la nature du signal d'information entre le capteur et l'automate ?

| | | |
|--------------|---|-------------------------|
| Q.1.2 | Documents à consulter : DP1, DT1 | Répondre sur DR1 |
|--------------|---|-------------------------|

Tracer les caractéristiques du signal I (mA) en fonction de L (mm) pour la règle de 200 mm et pour la règle de 300 mm sur le diagramme.

- Relever, pour la cote de 60 mm, les 2 valeurs I1 et I2, respectivement pour les règles de 200 mm et de 300 mm.

| | | |
|--------------|--|-------------------------|
| Q.1.3 | Documents à consulter : DP1, DT1, DR1 | Répondre sur DR2 |
|--------------|--|-------------------------|

- Reporter les valeurs I1 et I2 sur le diagramme de conversion analogique/numérique de la carte d'entrées analogiques pour déterminer leurs valeurs numériques.

| | | |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Q.1.4 | Document à consulter : DT2 | Répondre sur feuille de copie |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------|

- Que se passe-t-il d'un point de vue fonctionnement sur le système avec la règle de 300 mm sans une modification de programme ?

| | | |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Q.1.5 | Document à consulter : DT2 | Répondre sur feuille de copie |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------|

- Déterminer la sensibilité de la chaîne d'information pour une règle de 300 mm (règle + carte d'entrée analogique)
(Rappel : Sensibilité = Δ Sortie / Δ Entrée)

| | | |
|--------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Q.1.6 | Document à consulter : DT2 | Répondre sur DR2 |
|--------------|-----------------------------------|-------------------------|

Donner les valeurs numériques sur l'extrait de grafcet, pour que la cote 60 +/- 0,5 soit respectée avec une règle de 300 mm.

Q2 - Questionnaire

| | | |
|---|---|---------------------------|
| 2 | STATION 135 : Sertissage des 4 goujons | |
| | | Durée conseillée : 45 min |

Cette station a connu un incident sur la plaque support du vérin (dim 500x200x50). Suite aux efforts répétés lors du sertissage des 4 goujons, la plaque s'est fêlée et le service maintenance a dû la remplacer en urgence. Pour éviter une nouvelle rupture de la plaque, le service maintenance propose une solution.

| | | |
|-------------|---|--|
| Q2.1 | Etude de la partie hydro-pneumatique | |
| | | |

| | | |
|----------------|---|--------------------------------------|
| Q.2.1.1 | Documents à consulter : DP2, DT3 | Répondre sur feuille de copie |
|----------------|---|--------------------------------------|

Donner la désignation et la fonction du composant pneumatique 1D

| | | |
|----------------|---|--------------------------------------|
| Q.2.1.2 | Documents à consulter : DP2, DT3 | Répondre sur feuille de copie |
|----------------|---|--------------------------------------|

A partir du schéma hydro-pneumatique simplifié du système de sertissage, justifier par le calcul le diamètre 100 mm du vérin de sertissage.

Rappel :
$$P = \frac{F}{S}$$

| | | |
|----------------|---|--------------------------------------|
| Q.2.1.3 | Documents à consulter : DP2, DT3 | Répondre sur feuille de copie |
|----------------|---|--------------------------------------|

Déterminer la pression pneumatique à l'entrée du multiplicateur de pression, sachant que le grand diamètre est de 250 mm et le petit diamètre de 40 mm, pour obtenir 167 bars en sortie.

| | | |
|-------------|--|--|
| Q2.2 | Etude mécanique de la pièce support vérin | |
| | | |

| | | |
|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Q.2.2.1 | Document à consulter : DT3 | Répondre sur feuille de copie |
|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|

A partir du diagramme de fatigue du matériau en fonction du nombre de cycles, justifier que l'on doit tenir compte de la fatigue du matériau dans le calcul de résistance de la pièce.

Q3 – Questionnaire

| | | |
|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Q.2.2.2 | Document à consulter : DT4 | Répondre sur feuille de copie |
|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|

A partir de l'étude de résistance de matériaux par éléments finis, expliquer pourquoi la pièce a cassé au bout de quelques mois.

| | | |
|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Q.2.2.3 | Document à consulter : DT4 | Répondre sur feuille de copie |
|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|

Après analyse, le bureau d'études propose la pièce modifiée sur le DT4.

Analyser les modifications et justifier du fait que la pièce réponde aux exigences de résistance.

| | | |
|----------|--|---------------------------|
| 3 | ETUDE DES RESEAUX INDUSTRIELS DE LA LIGNE | |
| | | Durée conseillée : 30 min |

Afin d'améliorer le diagnostic, le service maintenance souhaite se connecter à l'automate programmable S7/400 et aux baies des robots via le réseau Ethernet et le switch avec un ordinateur portable ainsi que repérer les esclaves profibus en indiquant l'adresse sur chaque composant.

| | | |
|--------------|---|--------------------------------------|
| Q 3.1 | Documents à consulter : DP4, DT5 | Répondre sur feuille de copie |
|--------------|---|--------------------------------------|

A partir de l'architecture des réseaux, indiquer de quels types de topologies sont les bus Ethernet et bus de terrain Profibus.

| | | |
|--------------|---|--------------------------------------|
| Q 3.2 | Documents à consulter : DP4, DT5 | Répondre sur feuille de copie |
|--------------|---|--------------------------------------|

En vous aidant du document technique DT5,

Donner l'adresse IP que peut prendre l'ordinateur portable pour se connecter au réseau Ethernet de la ligne de production de générateurs.

Quelle est l'adresse IP du réseau de la ligne de production ?

| | | |
|-------------|--|--|
| Q3.3 | Etude du bus Profibus de chez Siemens | |
| | | |

La ligne M5 est pilotée par un automate programmable Siemens S7/400, à partir duquel sont distribués sur chaque station, 4 esclaves profibus, 1 Interface Homme Machine (IHM), 1 module d'entrées/Sorties déportées IM 151 de chez siemens,

Q4 - Questionnaire

1 module de distributeurs pneumatiques CPX de chez Festo et 1 variateur de fréquence.

| | | |
|----------------|---|--------------------------------------|
| Q.3.3.1 | Documents à consulter : DT5, DT6 | Répondre sur feuille de copie |
|----------------|---|--------------------------------------|

A partir de la documentation technique des entrées/sorties déportées IM 151 et des distributeurs CPX, donner l'adresse des deux esclaves en justifiant votre réponse.

| | | |
|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Q.3.3.2 | Document à consulter : DT7 | Répondre sur feuille de copie |
|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|

Le mot de commande (**DT7**), via le réseau profibus, permet à l'automate Siemens S7/400 de piloter les modes marche, arrêt, et acquittement défaut du variateur Sinamics CG120 (Chaque bit a une signification).

- Convertir de binaire en décimal, les 2 valeurs programmées pour la mise en marche du moteur et l'acquittement d'un défaut

| | | |
|----------|-----------------------------|---------------------------|
| 4 | ETUDE DE LA SECURITE | |
| | | Durée conseillée : 45 min |

Dans le cadre de la conduite de la ligne de fabrication, le service production sollicite le service maintenance afin de définir des fiches de maintenance de premier niveau pour les opérateurs de ligne. Parmi les fiches à définir, vous êtes chargé de rédiger celles concernant la vérification de la chaîne de sécurité de la machine. Vous allez pour cela étudier le fonctionnement de cette chaîne de sécurité afin de définir ultérieurement les opérations qui relèvent de la maintenance de premier niveau et celles de deuxième niveau.

Sur l'une des machines qui composent la ligne, la surveillance des arrêts d'urgence est assurée par un module MSR127TP (catégorie 4, PLe) et celle des sécurités de portes par un module identique. Le montage est alimenté en 24V DC.

| | | |
|--------------|---|-------------------------|
| Q.4.1 | Documents à consulter : DT8, DT9 | Répondre sur DR3 |
|--------------|---|-------------------------|

Sur le document réponse DR 3 entourer :

- De couleur verte les éléments branchés sur les entrées du module.
- De couleur bleue les éléments branchés sur les sorties.
- De couleur noire les éléments qui composent la boucle d'autocontrôle.

Q5 – Questionnaire

| | | |
|--------------|---|--------------------------------------|
| Q.4.2 | Documents à consulter : DT8, DT9 | Répondre sur feuille de copie |
|--------------|---|--------------------------------------|

Le schéma fait apparaître une redondance en entrée et en sortie.

Justifier le terme « redondance » au niveau des entrées et des sorties.

| | | |
|--------------|---|-------------------------|
| Q.4.3 | Documents à consulter : DT8, DT9 | Répondre sur DR4 |
|--------------|---|-------------------------|

Afin de définir les fiches de dépannage (niveau 2) on détermine certains signaux électriques attendus. Il est nécessaire d'identifier et de caractériser les signaux électriques lorsque la ligne de production est en fonctionnement.

Compléter le tableau en indiquant l'état du contact ainsi que la tension entre les 2 points lorsque la machine fonctionne.

| | | |
|--------------|---|-------------------------|
| Q.4.4 | Documents à consulter : DT8, DT9 | Répondre sur DR5 |
|--------------|---|-------------------------|

Identifier et caractériser les signaux électriques lorsque la ligne de production est arrêtée suite à l'appui sur un arrêt d'urgence.

Compléter les 3 chronogrammes (**Liaison S11-S12 KAU; Liaison S21-S22 KAU ; Contact 13-14 KAU**) afin de décrire le comportement du circuit suite à l'appui à 2 reprises sur l'arrêt d'urgence AU1. Dans l'un des cas les 2 contacts de l'arrêt d'urgence s'ouvriront, dans l'autre cas seul un contact sur les 2 s'ouvrira.

| | | |
|--------------|--|--------------------------------------|
| Q.4.5 | Documents à consulter : DT8, DT9, DR5 | Répondre sur feuille de copie |
|--------------|--|--------------------------------------|

Proposer une démarche de niveau 1, pour vérifier le bon fonctionnement du module MSR127TP

Q6 – Questionnaire

| | | |
|----------|---|---------------------------|
| 5 | Optimisation du flux de production de la station 200 | |
| | | Durée conseillée : 60 min |

Le service de production a demandé au service maintenance de modifier les convoyeurs d'entrée (pièces déposées en vrac sur poste 210) et de sortie (pièces évacuées dans des bacs) du poste 212 et d'y intégrer un réglage manuel et automatique de la vitesse d'avance. Pour cela, 2 variateurs de fréquence LENZE E82EV251K2C000 équipés de modules de commande E82ZAFAC010 vont être installés.

| | | |
|--------------|---|--------------------------------------|
| Q.5-1 | Documents à consulter : DP3, DT10, D11 | Répondre sur feuille de copie |
|--------------|---|--------------------------------------|

Relever sur le document DT10, la puissance des 2 moteurs de convoyage, ainsi que les tensions réseau disponibles et vérifier le choix de la référence des variateurs

| | | |
|--------------|--|--------------------------------------|
| Q.5-2 | Documents à consulter : DT12, D13 | Répondre sur feuille de copie |
|--------------|--|--------------------------------------|

Le disjoncteur choisi par le service maintenance est un C10 A, avec un câble de 2,5 mm².

Critiquer le choix du service maintenance

| | | |
|--------------|--|--------------------------------------|
| Q.5-3 | | Répondre sur feuille de copie |
|--------------|--|--------------------------------------|

Les 2 moteurs sont des 230/400V 1455 tr.min⁻¹-50HZ et sont couplés en triangle.

Q5.3.1 Justifier ce couplage

Q5.3.2 La plage de variation de fréquence va s'étendre de 1100 tr.min⁻¹ à 1800 tr.min⁻¹. Quelles seront les fréquences (Hz) correspondantes à régler dans le variateur ?

| | | |
|--------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Q.5-4 | Documents à consulter : DT13 | Répondre sur feuille de copie |
|--------------|-------------------------------------|--------------------------------------|

Pour la consigne de fréquence de rotation, le service maintenance a prévu deux systèmes de commande : une manuelle par potentiomètre et une automatique par sortie automate analogique 4-20mA.

Justifier le choix de la carte d'E/S optionnelle pour variateur LENZE E82ZAFAC010 au regard des entrées analogiques

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MAINTENANCE DES SYSTÈMES

Option : Systèmes de production

Session 2018

U 42 : Analyse des solutions technologiques

Durée : 4 heures – Coefficient : 4

DOCUMENTS RÉPONSES

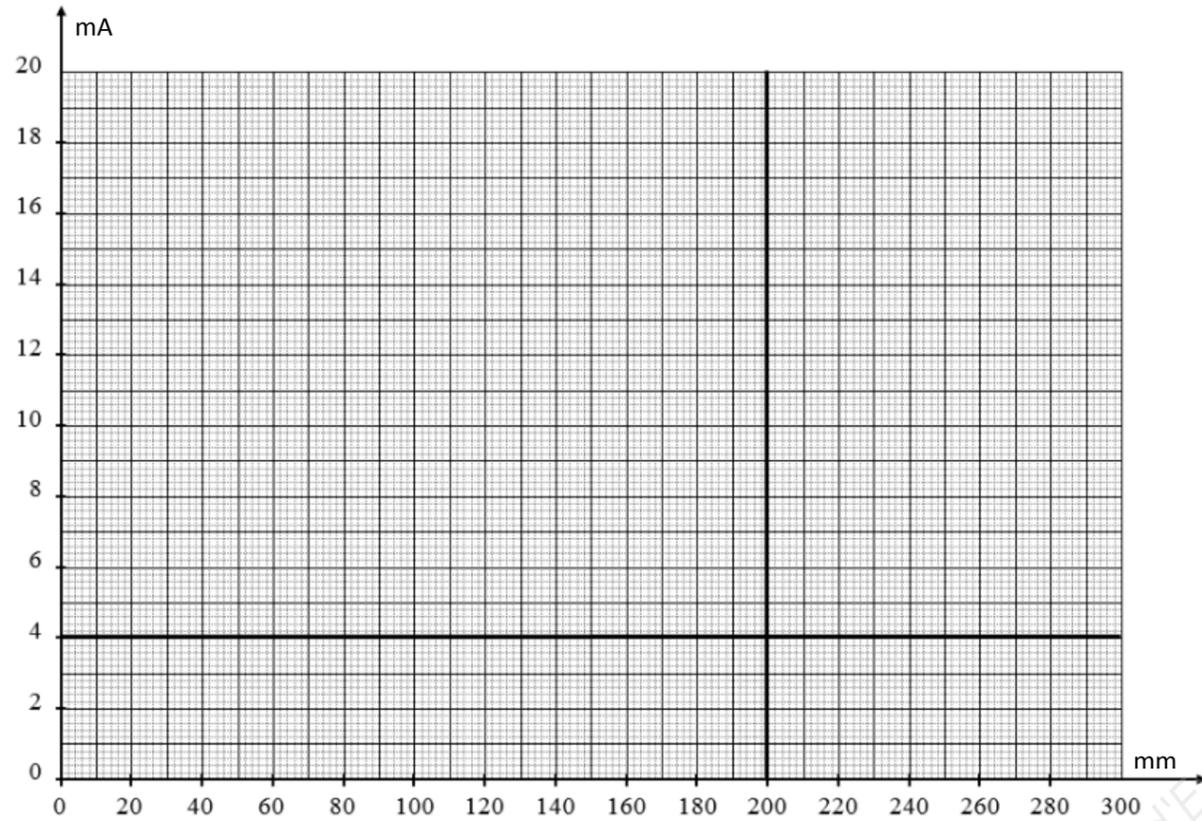
Ce dossier contient les documents DR1 à DR5

| | | | | | |
|---------------------------|-----------------|---|-----------------|---|--|
| CODE ÉPREUVE : MY42ASA | | EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR | | SPÉCIALITÉ : MAINTENANCE DES SYSTÈMES | |
| SESSION : 2018 | SUJET | ÉPREUVE : U42 ANALYSE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES | | | |
| Durée : 4h | Coefficient : 4 | | SUJET N° 20MS17 | Page 9 | |

DR1 – Documents réponses

Q1.2 Tracer les caractéristiques du signal I (mA) en fonction de L (mm) pour la règle de 200 mm et pour la règle de 300 mm.

- Relever, pour la cote de 60 mm, les 2 valeurs I1 et I2, respectivement pour les règles de 200 mm et de 300 mm.



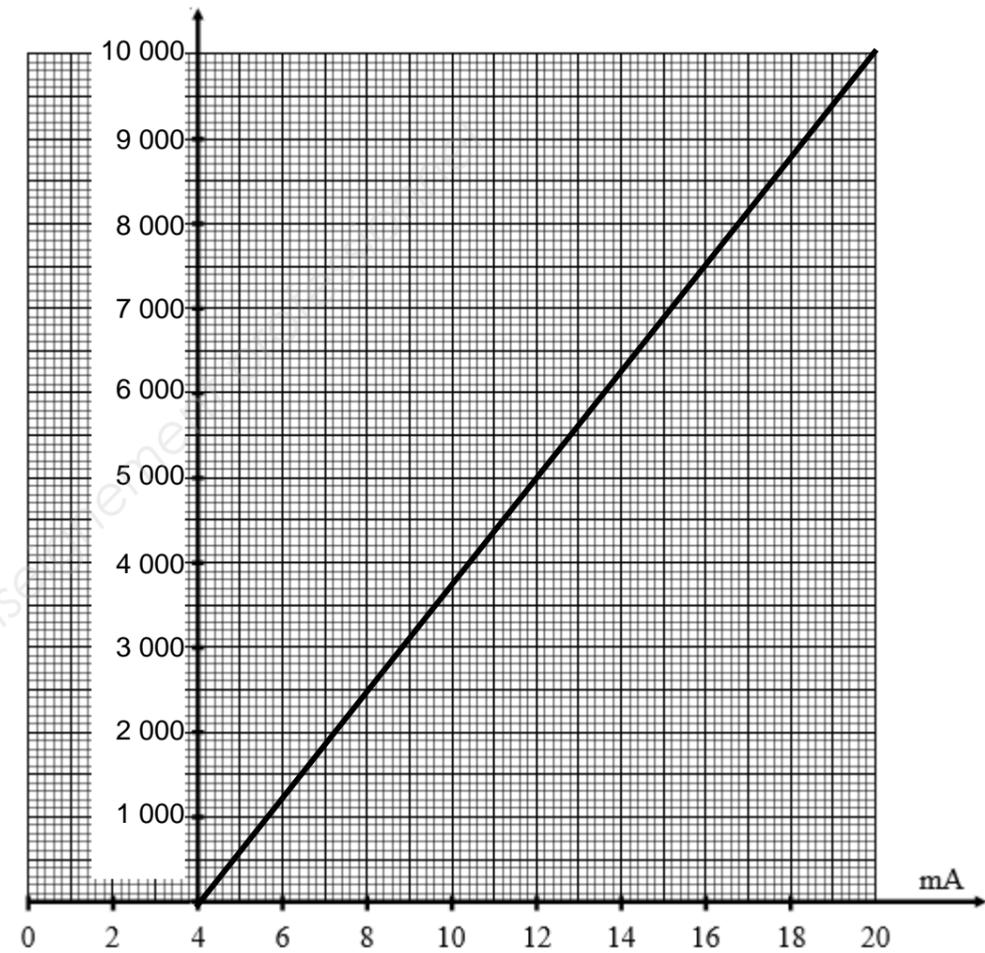
Règle 200 mm
Valeur de I1 = mA

Règle 300 mm
Valeur de I2 = mA

DR2 – Documents réponses

Q1.3 Diagramme de conversion analogique/numérique

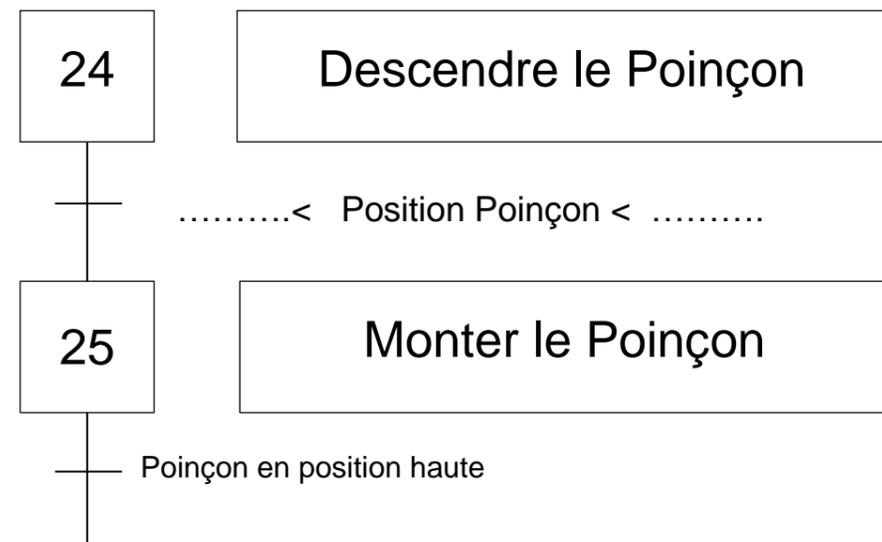
La carte d'entrée analogique convertit les 4-20 mA en 0-10 000



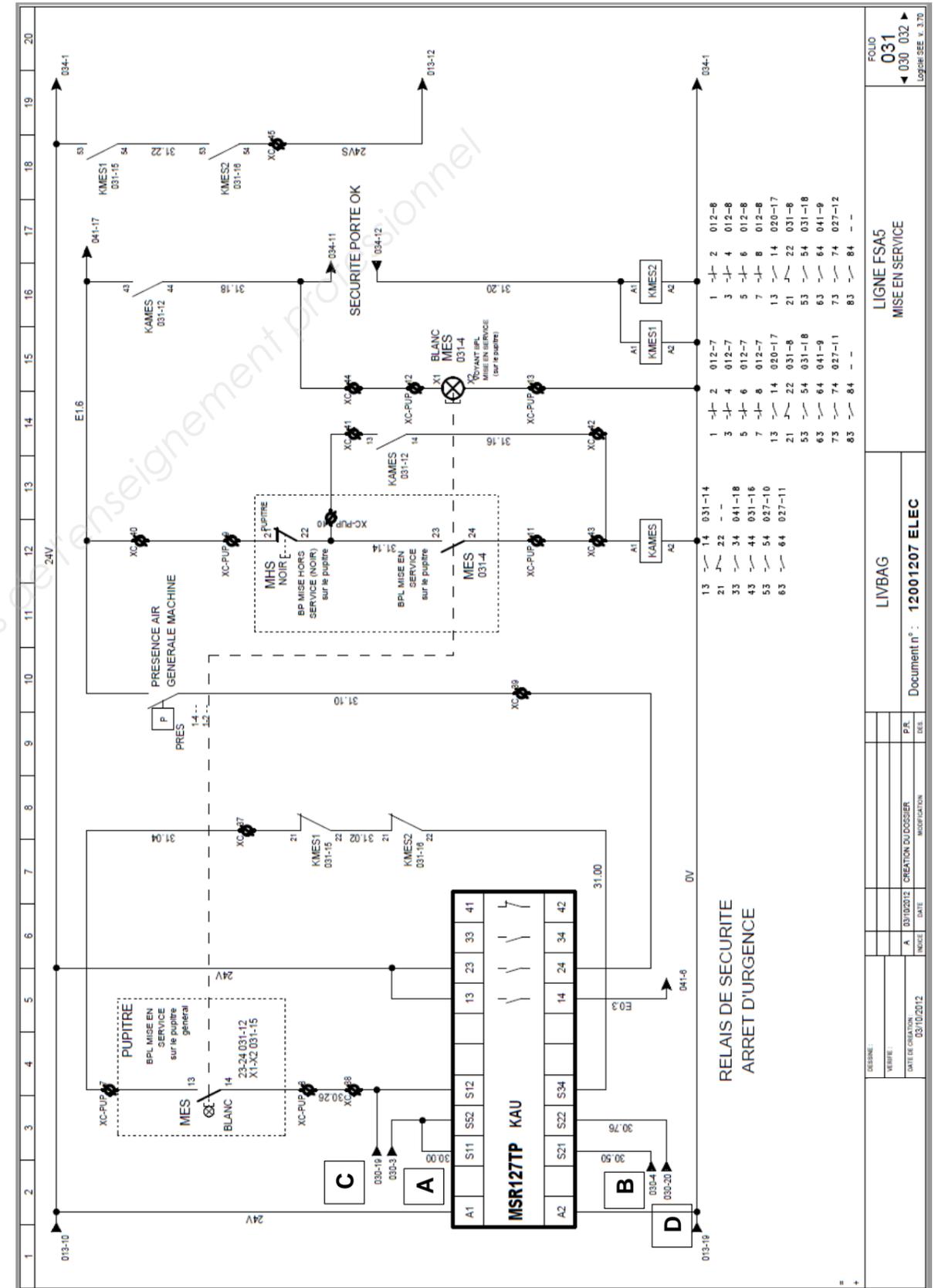
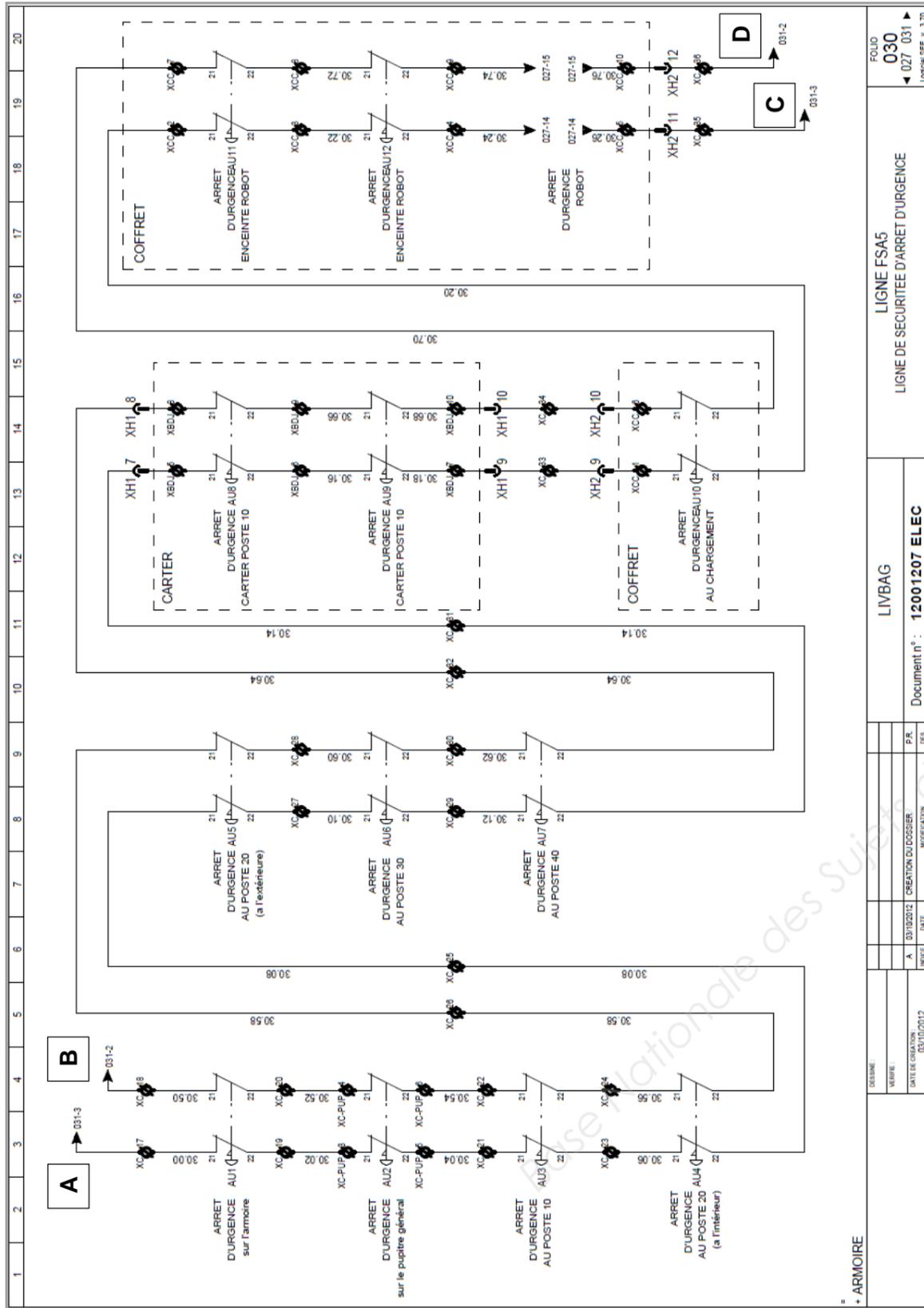
Valeur numérique règle 200 mm =

Valeur numérique règle 300 mm =

Q1.6



Q 4.1

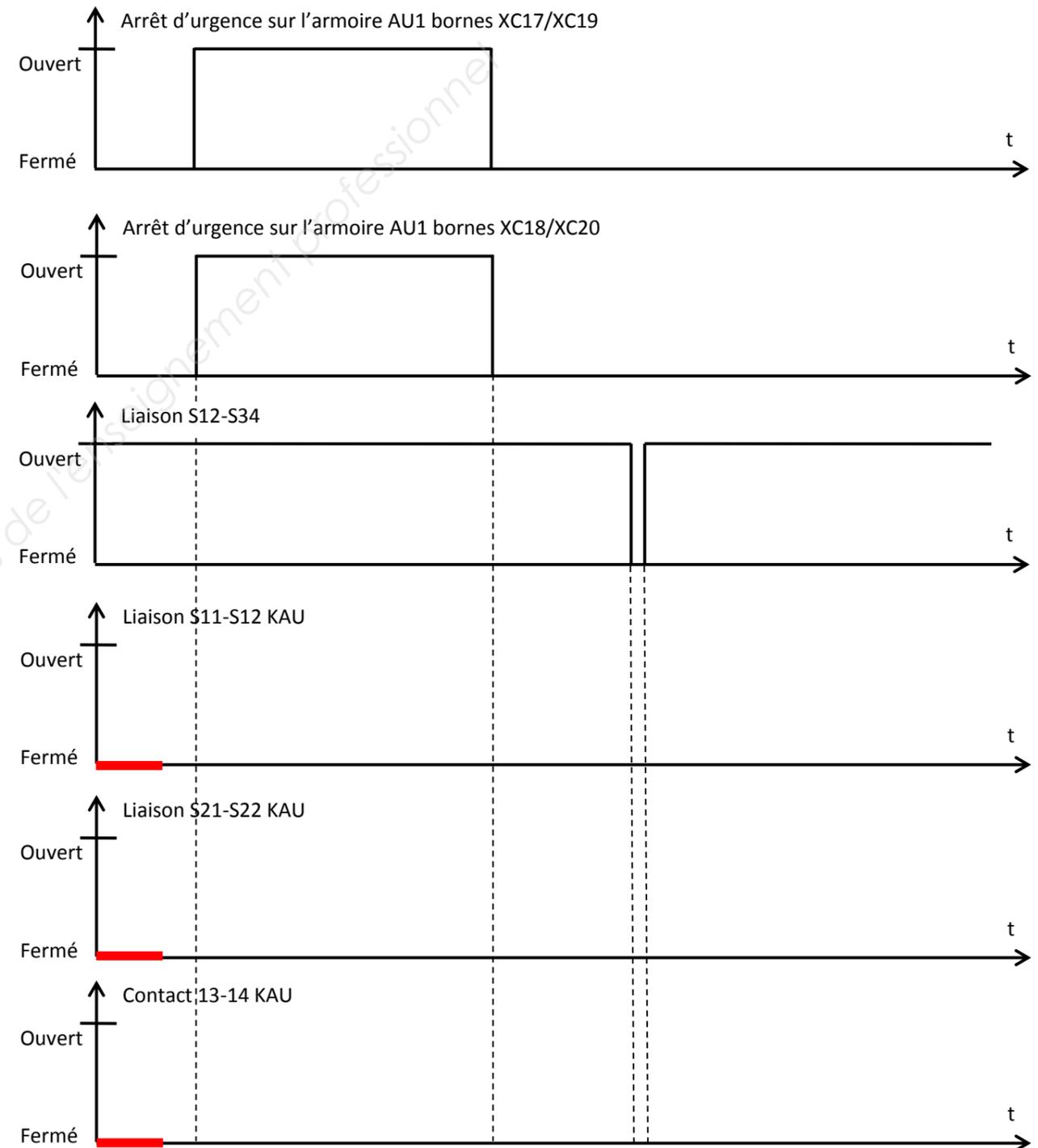


Q 4.3

| Nom sur le schéma | Etat du contact ou de la liaison (Fermé ou ouvert) | Tension entre les 2 points du contact ou de la liaison |
|-----------------------------|---|--|
| Contact 13-14 du relais KAU | | |
| Contact 23-24 du relais KAU | | |
| Bornes S12-S52 de KAU | | |
| Bornes S34-S12 de KAU | | 24 V DC |

Q 4.5

Chronogrammes (Liaison S11-S12 KAU ; Liaison S21-S22 KAU ; Contact 13-14 KAU)



BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MAINTENANCE DES SYSTÈMES

Option : Systèmes de production

Session 2018

U 42 : Analyse des solutions technologiques

Durée : 4 heures – Coefficient : 4

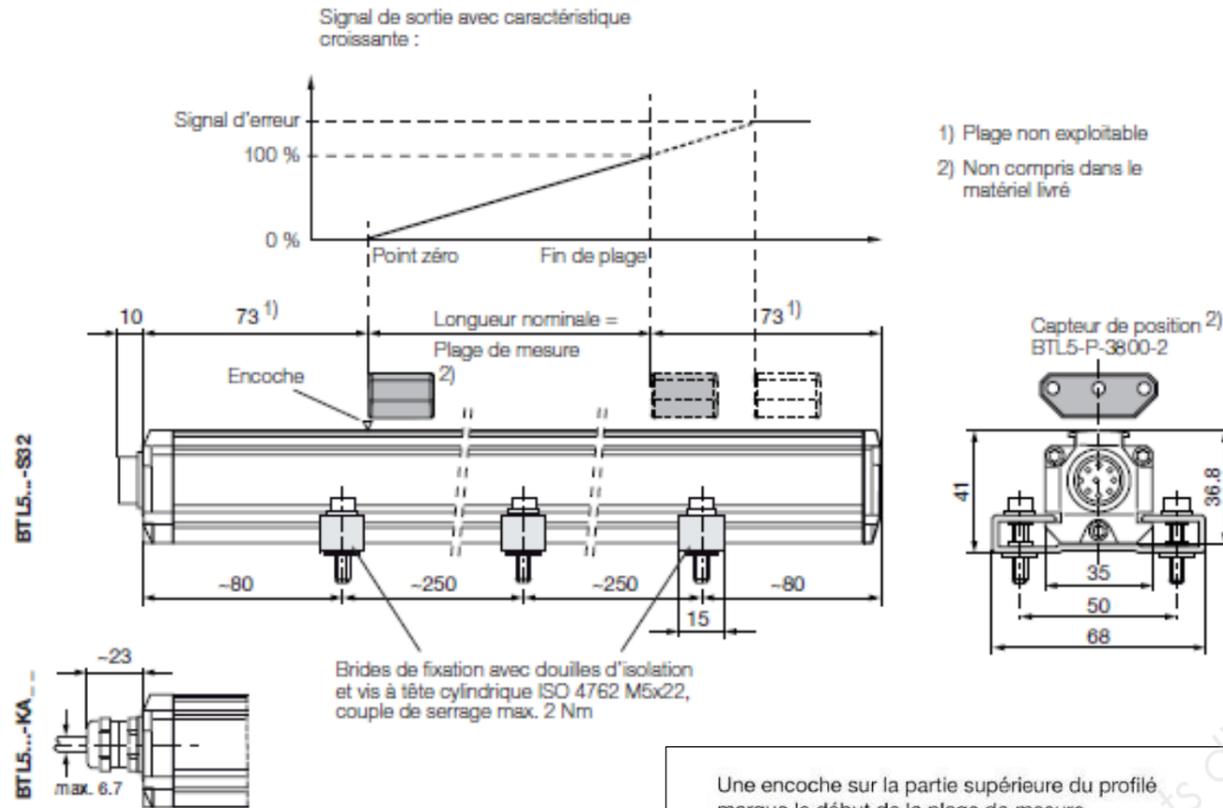
DOCUMENTS TECHNIQUES

Ce dossier contient les documents DT1 à DT13

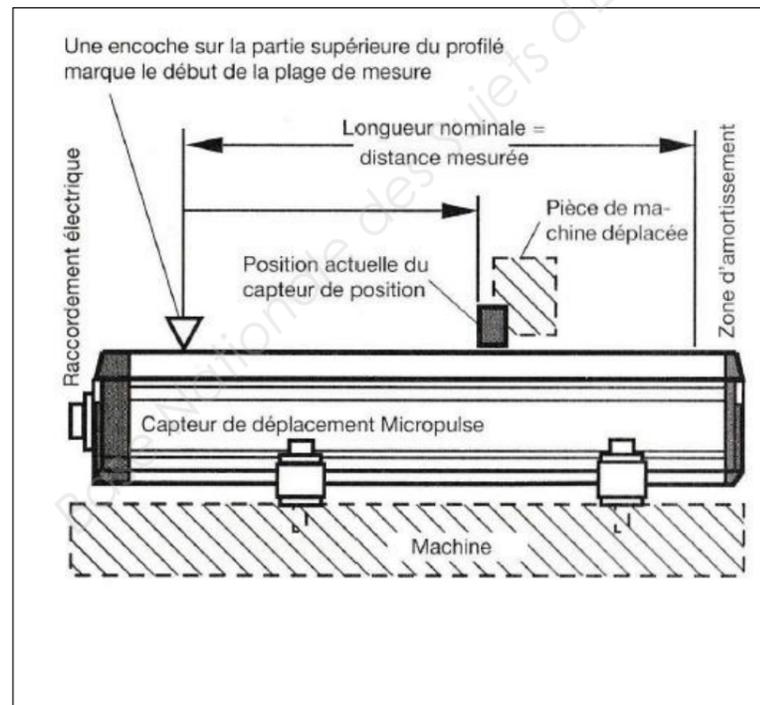
| | | | | | |
|---------------------------|-----------------|---|-----------------|---|--|
| CODE ÉPREUVE : MY42ASA | | EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR | | SPÉCIALITÉ : MAINTENANCE DES SYSTÈMES | |
| SESSION : 2018 | SUJET | ÉPREUVE : U42 ANALYSE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES | | | |
| Durée : 4h | Coefficient : 4 | | SUJET N° 20MS17 | Page 13 | |

STATION 50 : ENFONCEMENT DE LA MOUSSE ET DU DISQUE AMORTISSEUR

Documentation technique Capteur de déplacement Balluff



Le capteur de position est relié à une pièce de la machine, il détermine la position à mesurer sur le capteur de déplacement Micropulse.



Sensibilité de la chaîne d'information pour une règle de 200 mm

Sensibilité = Δ Sortie / Δ Entrée

Δ Sortie = 0 à 10 000 après la conversion analogique/numérique

Δ Entrée = 0 à 200 mm, plage de mesure du capteur

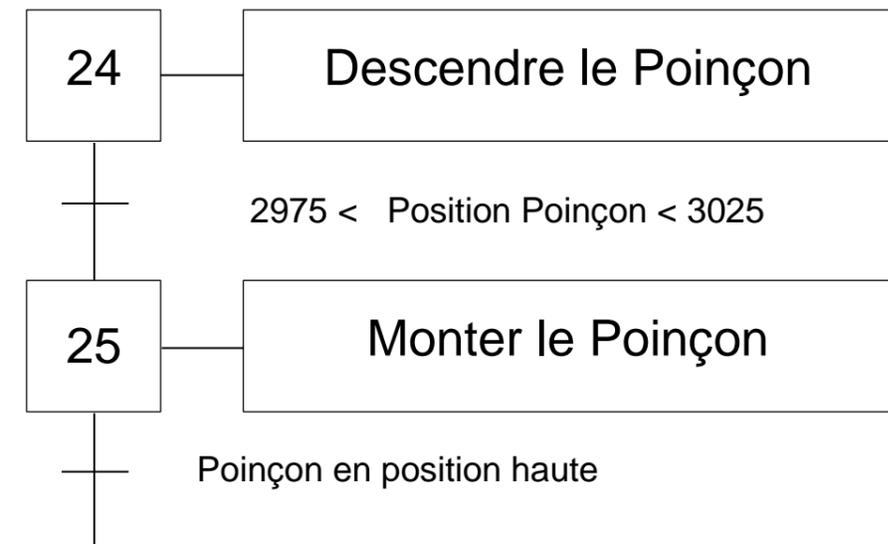
Sensibilité = $\frac{10000}{200} = 50 \text{ unités/mm}$

Calcul des valeurs numériques pour la hauteur mini (59,5 mm) et la hauteur maxi (60,5 mm)

Valeur mini = $59,5 \times 50 = 2975$

Valeur maxi = $60,5 \times 50 = 3025$

Extrait du programme pour une règle de 200 mm



DT3 – Documents techniques
STATION 135 : SERTISSAGE DES GOUJONS

Schéma de pilotage du vérin

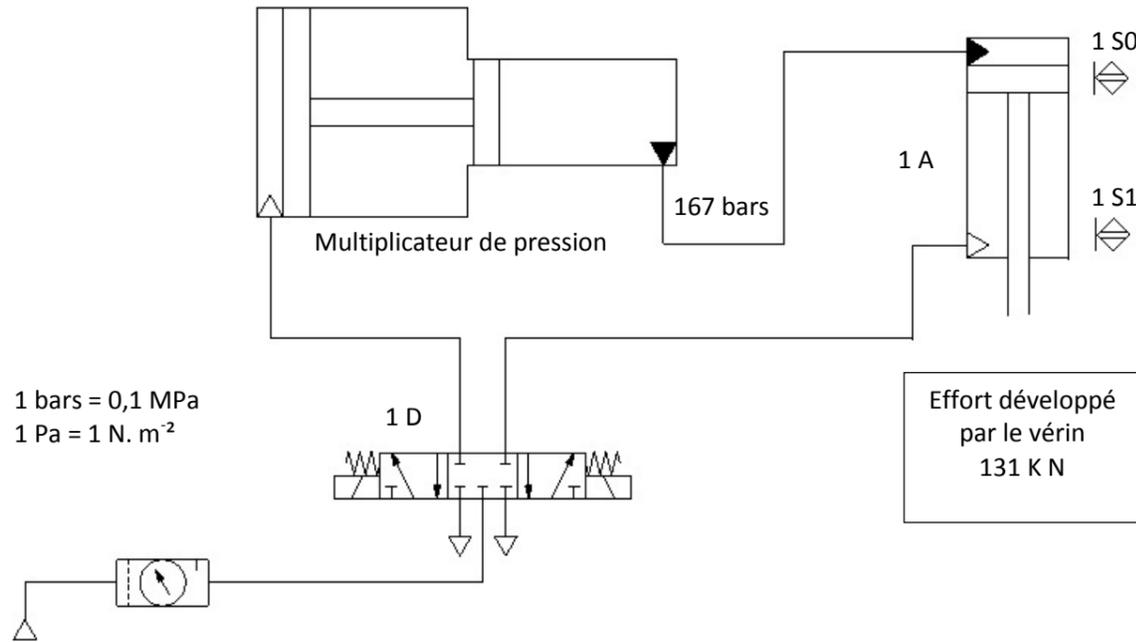
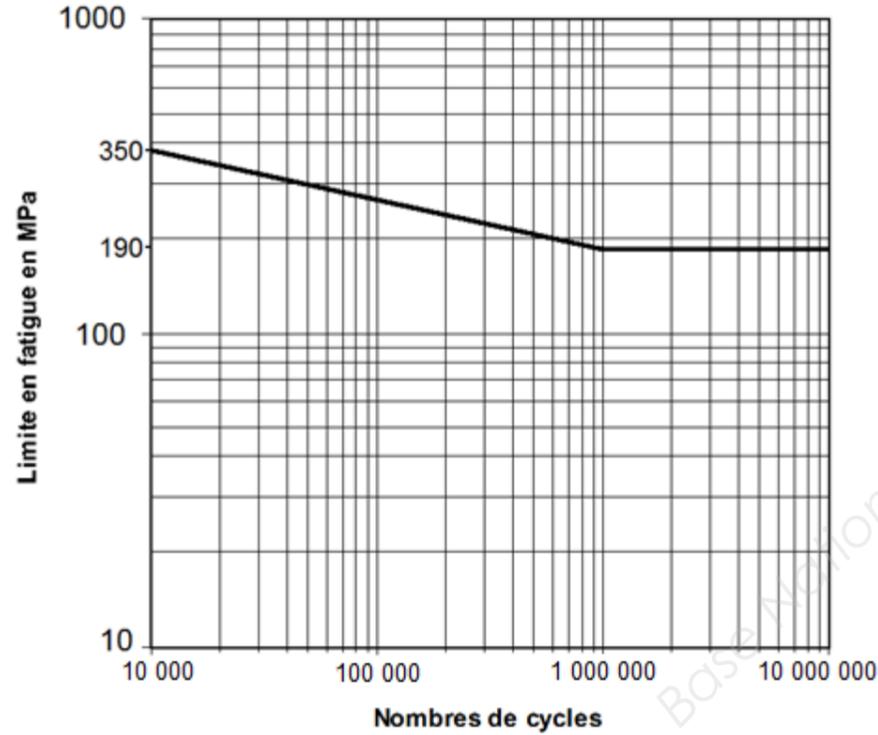


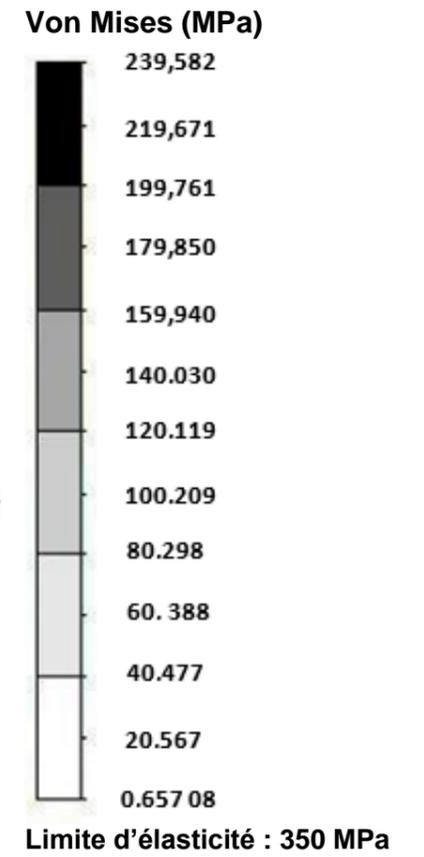
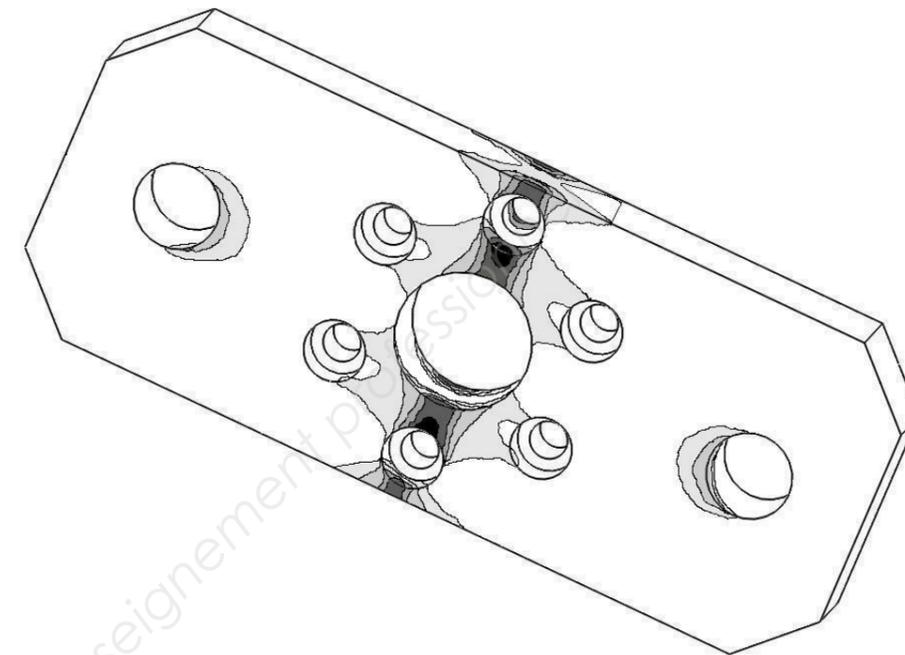
Diagramme de fatigue du matériau en fonction du nombre de cycles :

L'acier est un S235 (résistance à la rupture 350 MPa)

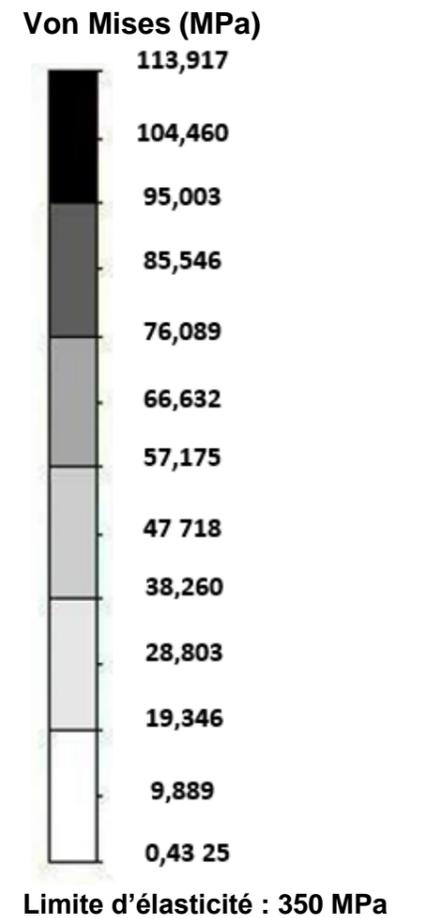
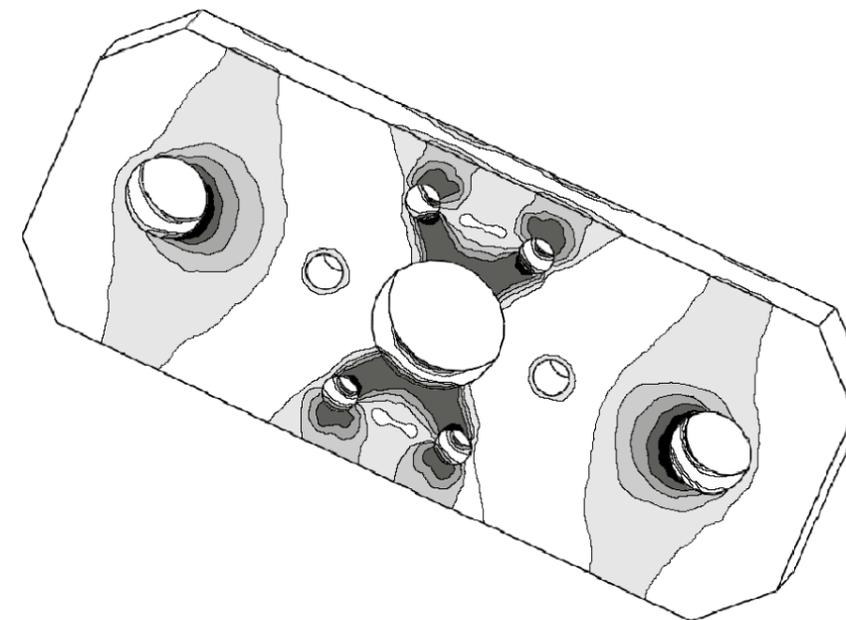


Nombre de cycles par heure = 300 cycles
 Nombre d'heures par jour = 22 heures
 Nombre de jours par an = 340 jours

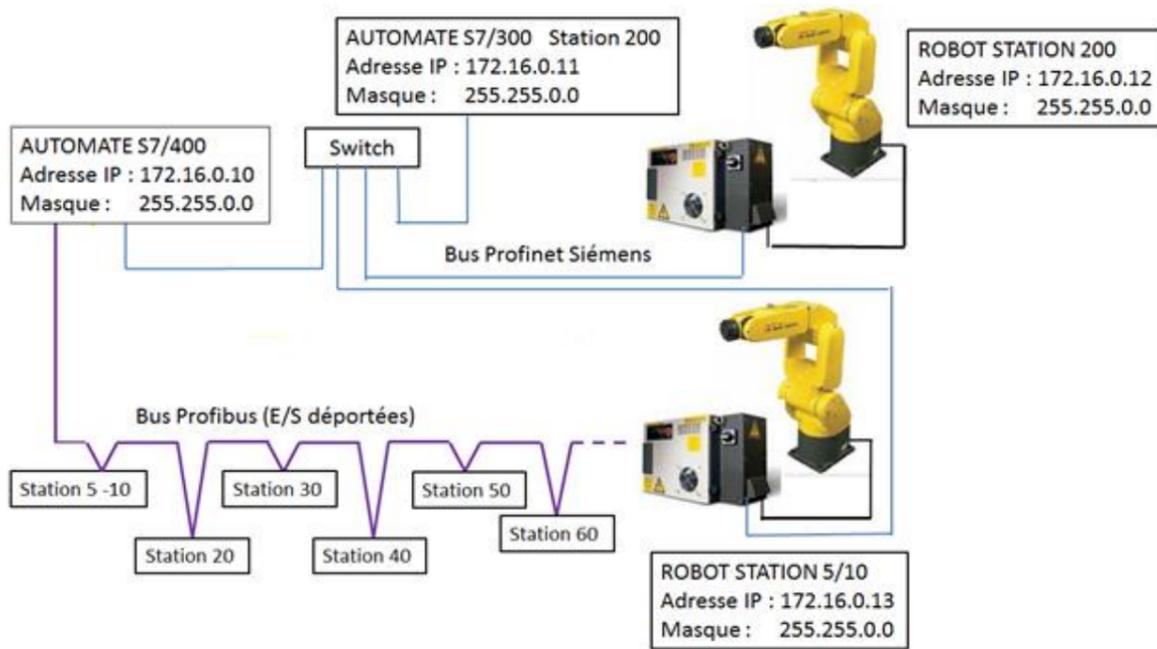
DT4 – Documents techniques
Etude de résistance de matériaux par éléments finis



Pièce modifiée par le bureau d'études



Structure générale des réseaux industriels de la ligne airbag

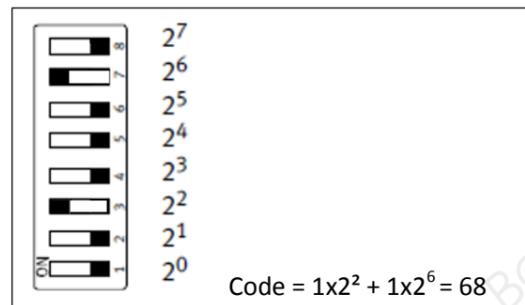


Paramétrage de l'adresse Profibus DP

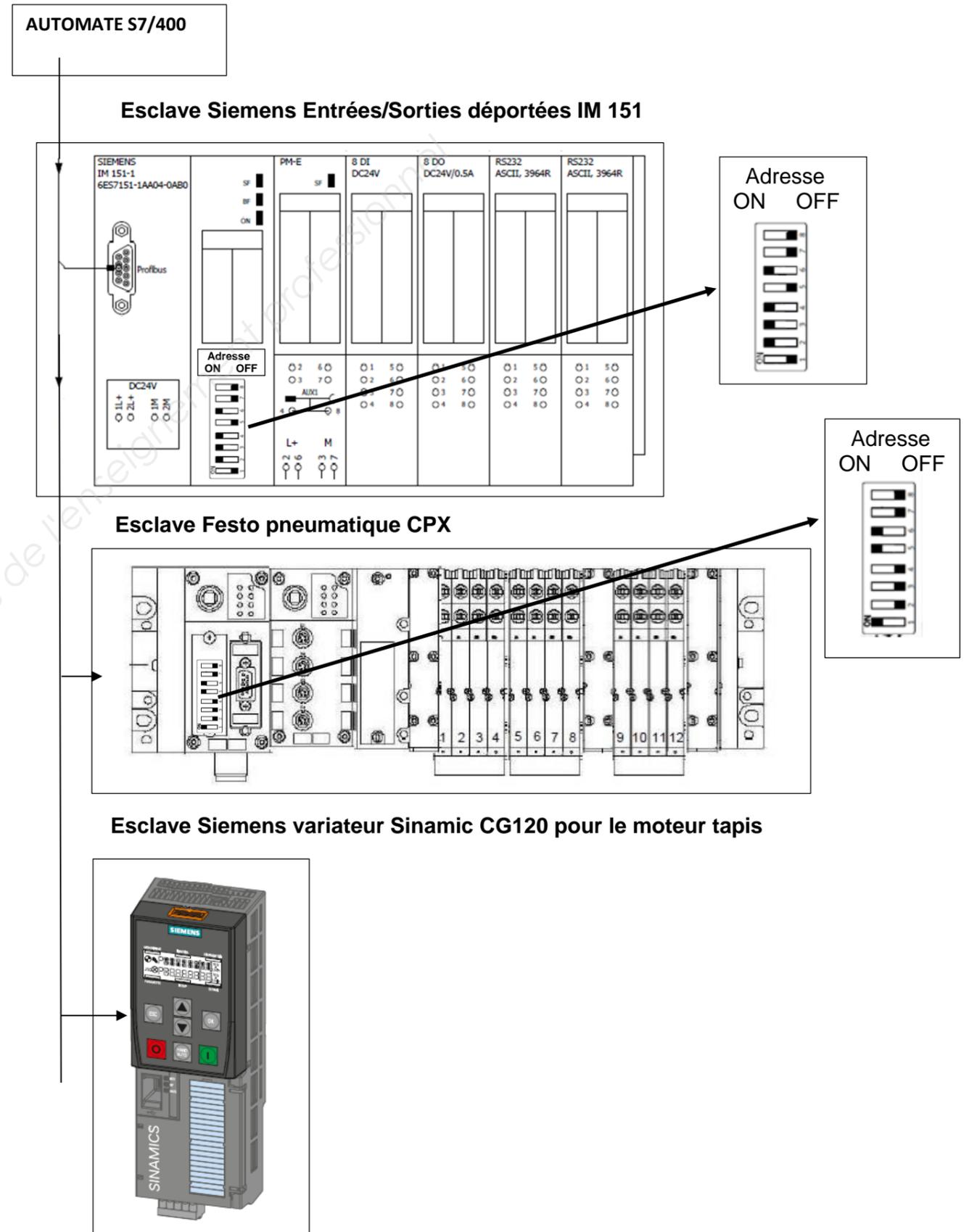
Les micro-interrupteurs permettent de régler l'adresse Profibus du terminal pneumatique CPX et du terminal entrées/sorties déportées IM 151 par codage binaire.

Exemple :

Exemple de codage en basculant les interrupteurs sur ON



Réseau Profibus station 50



Mot de commande du variateur Siemens

| Bit | Val. | Signification | Remarques |
|-----|------|------------------------------|--|
| 0 | 1 | MARCHE | Met le variateur à l'état "prêt au service", le sens de rotation sera défini par le bit 11 |
| | 0 | ARRET1 | Mise à l'arrêt, décélération suivant la rampe, suppression des impulsions pour $f < f_{min}$ |
| 1 | 1 | Conditions de fonctionnement | - |
| | 0 | ARRET2 | Suppression immédiate des impulsions, arrêt du moteur par ralentissement naturel |
| 2 | 1 | Condition de service | - |
| | 0 | ARRET3 | Arrêt rapide: décélération avec temps de descente minimale |
| 3 | 1 | Libérer le fonctionnement | Débloquer de la régulation et des impulsions du variateur |
| | 0 | Bloquer le fonctionnement | Blocage de la régulation et suppression des impulsions du variateur |
| 4 | 1 | Condition de fonctionnement | - |
| | 0 | Bloquer générateur de rampe | La sortie du GR est mise à 0 (freinage le plus rapide possible), le variateur reste à l'état MARCHE |
| 5 | 1 | Débloquer gén. de rampe | - |
| | 0 | Arrêter générateur de rampe | Gel de la consigne actuelle à la sortie du générateur de rampe. |
| 6 | 1 | Libérer la consigne | La valeur sélectionnée à l'entrée du GR est validée. |
| | 0 | Bloquer la consigne | La valeur sélectionnée à l'entrée du GR est mise à 0. |
| 7 | 1 | Acquitter le défaut | Le défaut est acquitté avec un front montant, puis le variateur passe à l'état "blocage d'enclenchement" |
| | 0 | Sans signification | |
| 8 | 1 | Marche par à-coups à droite | |
| | 0 | | |
| 9 | 1 | Marche par à-coups à gauche | |
| | 0 | | |
| 10 | 1 | Consigne valables | Le maître transmet des consignes valables |
| | 0 | Consigne invalides | |
| 11 | 1 | Inversion de la consigne | Le moteur tourne à gauche avec une valeur de consigne positive |
| | 0 | Pas inversion de la consigne | Le moteur tourne à droite avec une valeur de consigne positive |
| 12 | - | - | Non utilisé |
| 13 | 1 | Potentiom. motorisé augmente | |
| | 0 | | |
| 14 | 1 | Potentiom. motorisé diminue | |
| | 0 | | |
| 15 | 1 | Commande sur site (BOP/AOP) | Commande sur site active |
| | 0 | Commande à distance | Commande à distance active |

Bits activés pour la mise en marche du moteur

| Bit 15 | Bit 14 | Bit 13 | Bit 12 | Bit 11 | Bit 10 | Bit 9 | Bit 8 | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Bits activés pour l'acquiescement d'un défaut

| Bit 15 | Bit 14 | Bit 13 | Bit 12 | Bit 11 | Bit 10 | Bit 9 | Bit 8 | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Schéma fonctionnel du module de sécurité

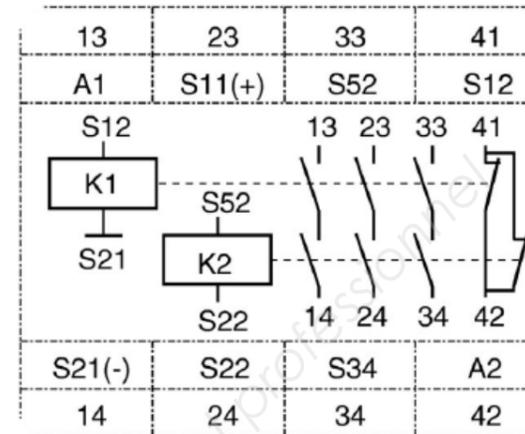
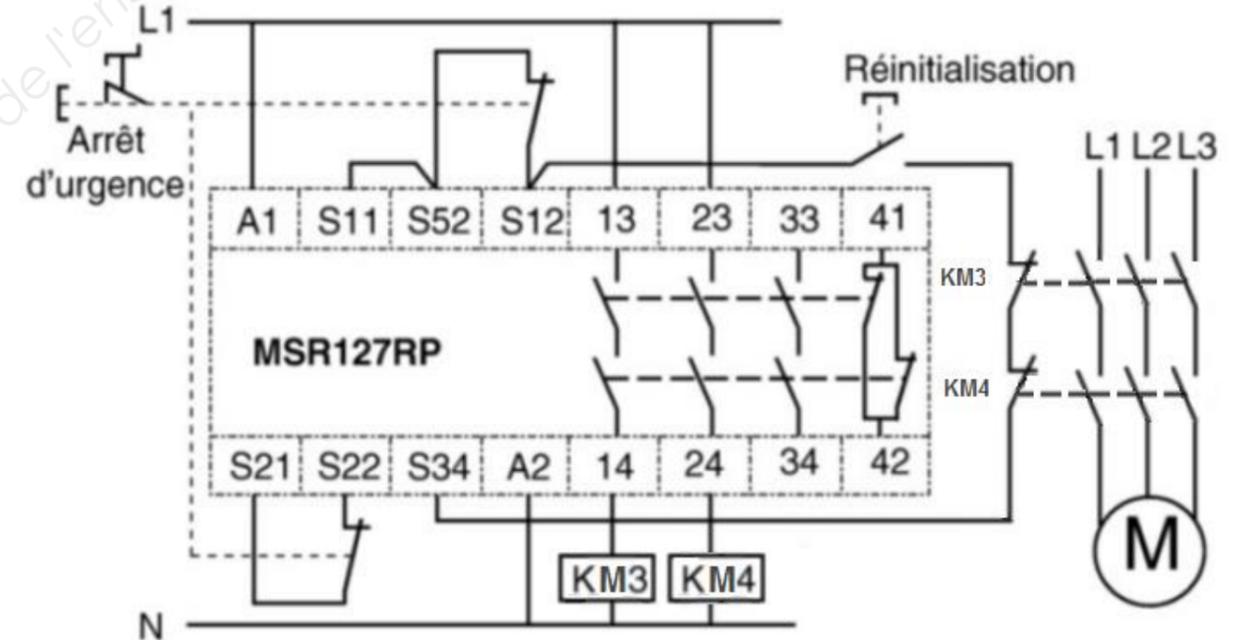
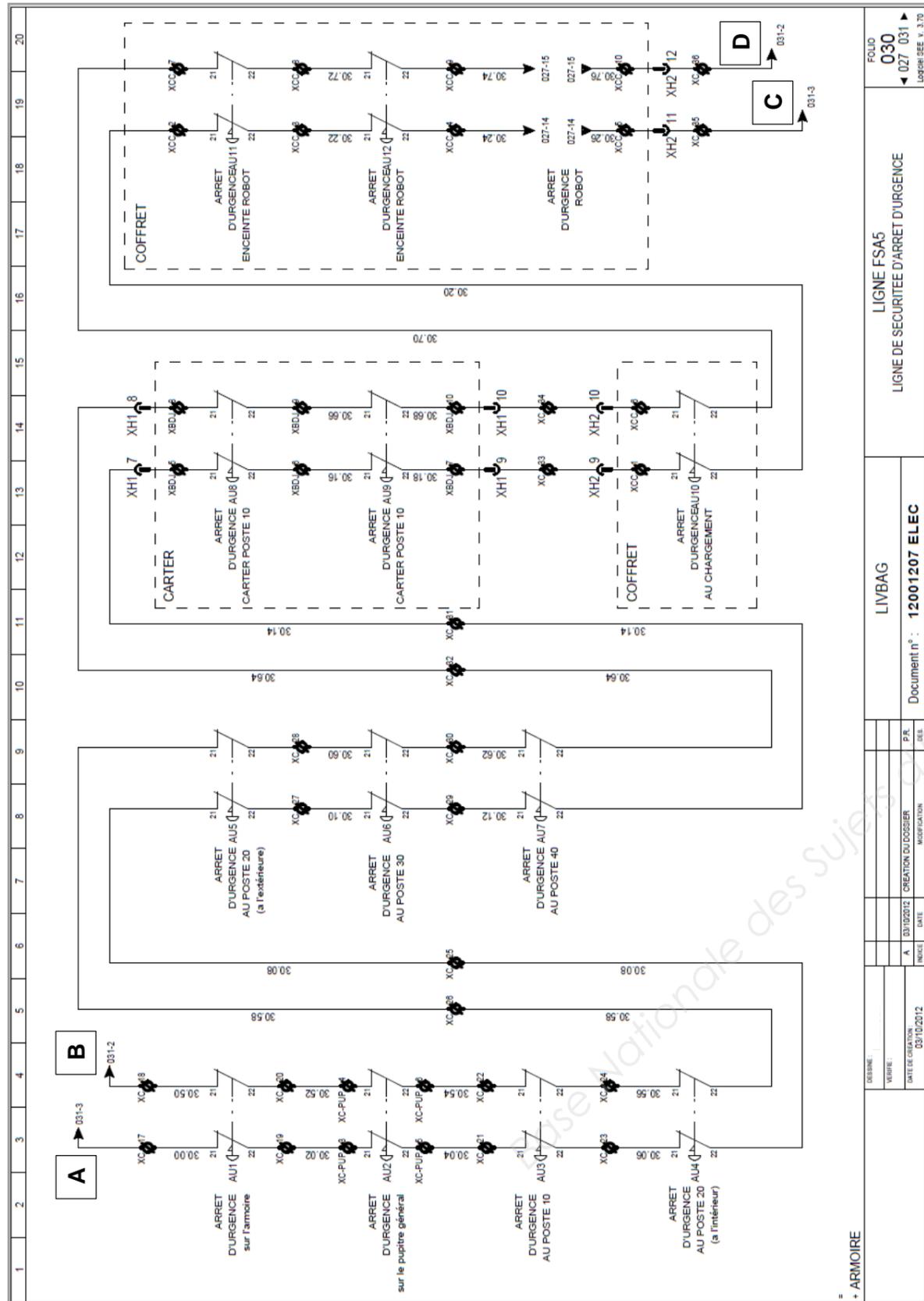


Schéma de câblage typique simplifié

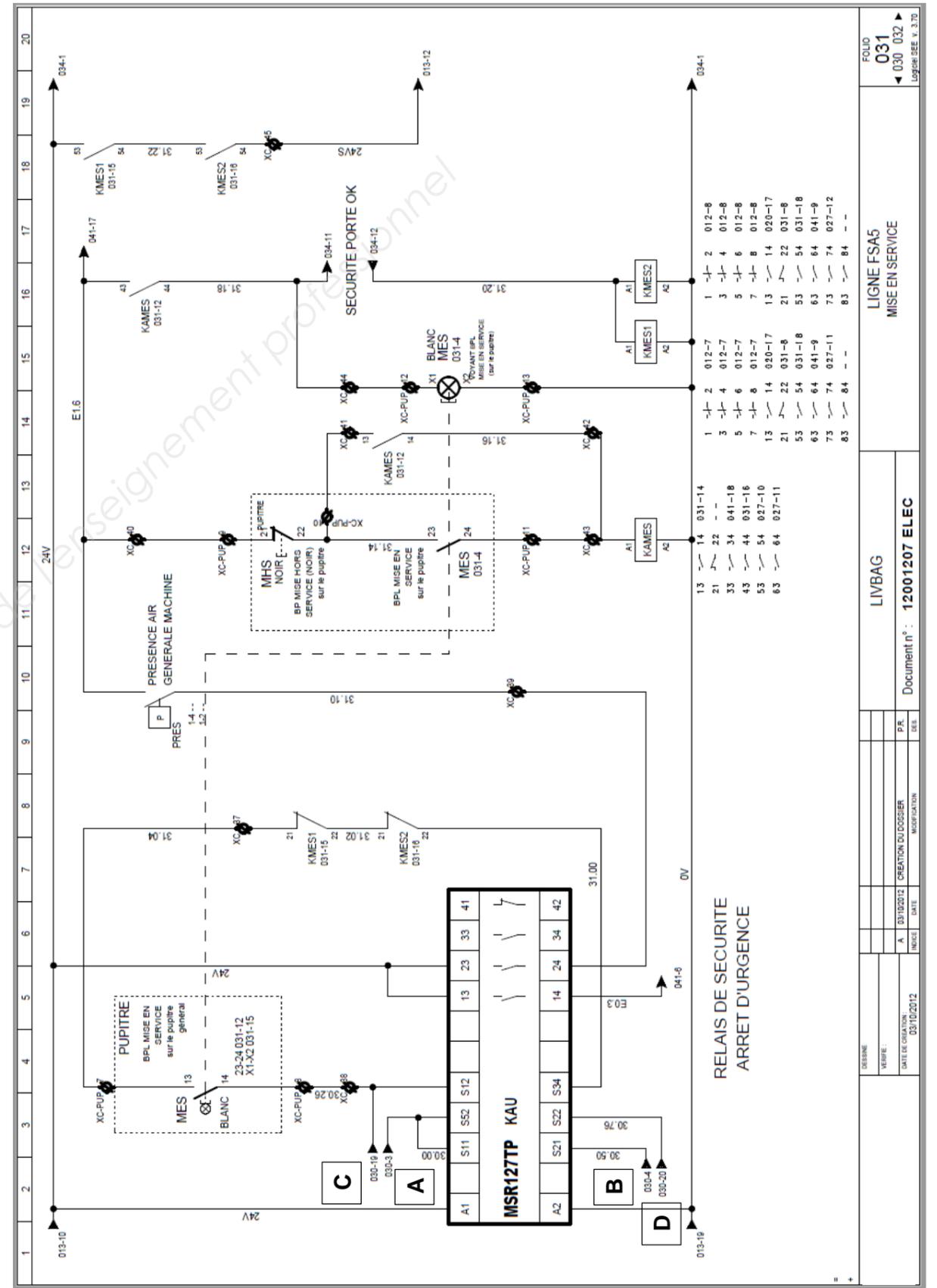


Arrêt d'urgence double voie, réarmement manuel surveillé, sortie surveillée

ETUDE DE LA SECURITE
Schéma de la chaîne de sécurité

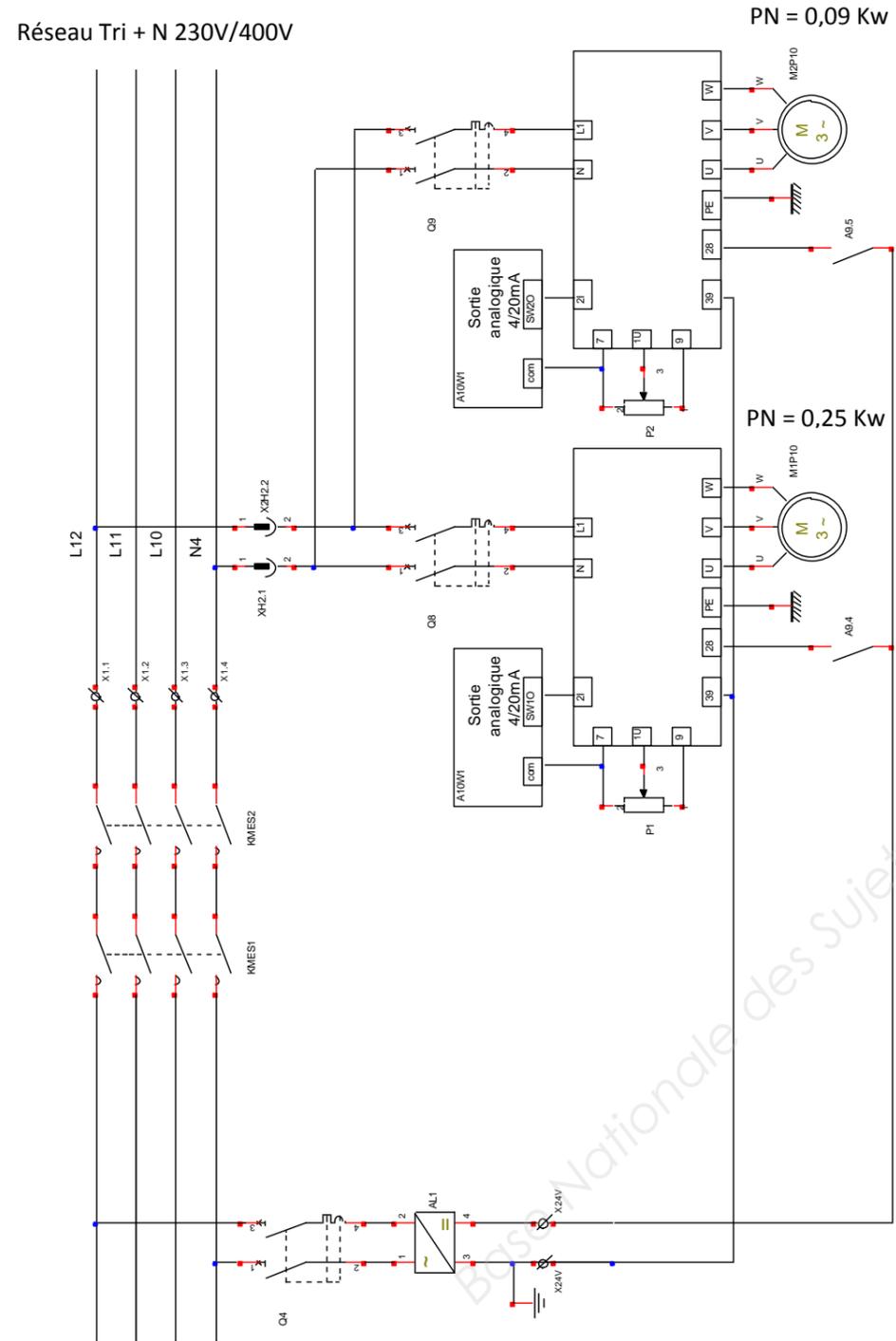


DT9- Documents techniques



STATION 200 : SERTISSAGE DES GOUJONS

Schéma électrique des postes 210, 212 de la station 200



VARIATEUR LENZE

Codification des types

| Code | Description |
|-------|---|
| E | Produit électronique |
| 8 2 | Convertisseur de fréquence 8200 |
| E | Conception |
| C | Appareil nu |
| D | Version Cold Plate (selon les types) ¹⁾ |
| D | Version avec séparation thermique (selon les types) ¹⁾ |
| V | Version |
| V | Convertisseur à contrôle vectoriel |
| 7 5 1 | Puissance |
| 7 5 2 | par ex. 750 W |
| 1 1 3 | par ex. 7.500 W |
| | par ex. 11.000 W |
| 2 | Tension réseau |
| 4 | 230 V |
| | 400/500 V |
| | Génération de produit |
| 0 | Variante |
| 1 | standard (0,25 ... 11 kW) |
| 2 | réseau IT (15 ... 90 kW) ¹⁾ |
| | sans filtre intégré |
| 0 | standard |
| 4 | arrêt sécurisé (3 ... 90 kW) ¹⁾ |
| 0 | non verni (0,25 ... 11 kW) |
| 1 | verni |
| 3 0 2 | avec filtres réseau (15 ... 90 kW) |
| 3 0 3 | Fonctionnement avec puissance nominale ¹⁾ |
| | Fonctionnement avec puissance nominale accrue ¹⁾ |

¹⁾ Livré sur demande

DT12 – Documents techniques
VARIATEUR LENZE

Caractéristiques nominales pour une tension réseau de 230 V

| | | | | |
|---|-------------------------|--|---|-----|
| Puissance type du moteur | P _N [kW] | 0,25 | 0,37 | |
| Moteur asynchrone triphasé (4 pôles) | P _N [hp] | 0,34 | 0,5 | |
| Type de 8200 vector | Filtre CEM intégré | E82EV251K2C0xx | E82EV371K2C0xx | |
| | Pas de filtre CEM | E82EV251K2C2xx | E82EV371K2C2xx | |
| Tension réseau | U _{réseau} [V] | 1/N/PE CA 180 V-0 %...264 V +0 % ; 45 Hz -0 %...65 Hz +0 % | | |
| Tension d'alimentation CC | U _{CC} [V] | Non autorisé | | |
| Caractéristiques pour un fonctionnement sur un réseau 1/N/PE CA 230 V | | | | |
| Courant réseau nominal | sans self réseau | I _{réseau} [A] | 3,4 | 5,0 |
| | avec self réseau | I _{réseau} [A] | 3,0 | 4,2 |
| Puissance de sortie U, V, W (à 8 kHz) | S _N [kVA] | 0,68 | 1,0 | |
| Puissance de sortie +U _G , -U _G | P _{CC} [kW] | Fonctionnement en réseau CC non autorisé | | |
| Courant nominal de sortie pour fréq. de découp. de | 2 kHz | I _N [A] ⁵⁾ | 1,7 | 2,4 |
| | 4 kHz | | | |
| | 8 kHz | I _N [A] | 1,7 | 2,4 |
| | 16 kHz ⁴⁾ | I _N [A] | 1,1 | 1,6 |
| Courant de sortie maxi admissible pendant 60 s pour fréq. de découp. de ³⁾ | 2 kHz | I _{maxi} [A] | 2,5 | 3,6 |
| | 4 kHz | | | |
| | 8 kHz | I _{maxi} [A] | 2,5 | 3,6 |
| | 16 kHz ⁴⁾ | I _{maxi} [A] | 1,7 | 2,3 |
| Tension de sortie | sans self réseau | U _M [V] | 3~ 0 ... U _{réseau} / 0 ... 650 Hz | |
| | avec self réseau | U _M [V] | 3~ 0 ... env. 94 % U _{réseau} / 0 ... 650 Hz | |
| Puiss. dissipée (fonctionnement à I _N et 8 kHz) | P _V [W] | 30 | 40 | |
| Self réseau requise | Type | - | - | |
| Encombrements | H x L x P [mm] | 120 x 60 x 140 | | |
| Poids | m [kg] | 0,8 | 0,8 | |

Gras = caractéristiques pour un fonctionnement à une fréquence de découpage de 8 kHz (réglage Lenze)
³⁾ Courants pour variation de charge périodique : 1 m de surcharge de courant à I_{maxi} et 2 m de charge de base à 75% de I_N
⁴⁾ Fréquence de découpage ramenée à 4 kHz lorsque θ_{maxi} atteint - 5 °C
⁵⁾ Dans d'autres conditions, fonctionnement avec courant nominal de sortie accru possible pour certains types (variation de charge identique)

Le variateur LENZE : Puissance.

L1-N : alimentation 230VAC 50HZ.

U-V-W : alimentation moteur 230V triphasée fréquence variable.

DT13 – Documents techniques
Câble et protection variateur LENZE



Fusibles pour un fonctionnement avec self réseau

Des fusibles ou des disjoncteurs peuvent être utilisés en tant que protections de ligne. Selon les courants réseau des convertisseurs de fréquence,

il convient de respecter les courants nominaux ci-dessous pour les dispositifs de protection :

| Type ¹⁾ | Tension [V] | Fonctionnement normal (surcharge de 150 %) | | | | Fonctionnement avec puissance nominale accrue (surcharge de 120 %) | | | | | |
|--------------------|-------------|--|------|-------------|-----------------|--|-------|---------|-------|-----------------|------|
| | | Fusible | | Disjoncteur | | Section de câble | | Fusible | | Disjoncteur | |
| | | VDE | UL | VDE | mm ² | AWG | VDE | UL | VDE | mm ² | AWG |
| E82EV251K2C | 1~ 230 | M10 A | 10 A | C10 A | 1.5 | 16 | M10 A | 10 A | C10 A | 1.5 | 16 |
| E82EV371K2C | | M10 A | 10 A | C10 A | 1.5 | 16 | - | - | - | - | - |
| E82EV551K2C | | M10 A | 10 A | B10 A | 1.5 | 16 | M10 A | 10 A | B10 A | 1.5 | 16 |
| E82EV751K2C | | M10 A | 10 A | B10 A | 1.5 | 16 | M16 A | 15 A | B16 A | 2.5 | 14 |
| E82EV152K2C | | M16 A | 15 A | B16 A | 2x1.5 | 2x16 | M20 A | 20 A | B20 A | 2x1.5 | 2x16 |
| E82EV222K2C | | M20 A | 20 A | B20 A | 2x1.5 | 2x16 | - | - | - | - | - |

Carte d'entrées / sorties analogiques optionnelle pour variateur LENZE

E/S PT standard

| | | |
|-----------------|-------------|-------------|
| E/S PT standard | Réf. de cde | E82ZAFSC010 |
| E/S standard | Réf. de cde | E82ZAFSC |

Ce module de fonction permet de doter le convertisseur d'entrées et de sorties pour les applications standard. Un bornier à ressorts enfichable (version PT) autorise le câblage simple et rapide de sections de câble allant jusqu'à 1,5 mm², sans embout. Avec le bornier à ressorts, le module de fonction dépasse d'env. 13 mm de la face avant du convertisseur. Il est également disponible sans bornier enfichable.

Entrées / sorties disponibles

| Entrée analogique | Sortie analogique | Entrée numérique | Sortie numérique |
|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 1 | 1 | 4 ¹⁾ | 1 |

¹⁾ 1 entrée fréquence comprise au choix (0... 10 kHz, une ou deux voies via E1 et E2 à partir du 8200 vector 82xVxxxKxBxxxXXxx2x)

Affectation des bornes

