Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BTS Conception et Réalisation de Systèmes Automatiques

Épreuve E5 : Conception détaillée

Sous-épreuve E52 : Conception détaillée d'un système automatique

Session 2013

Durée : 4 h

Coefficient : 3

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).
- Aucun document n'est autorisé

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 30 pages, numérotées de 1/30 à 30/30.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

SYSTÈME AUTOMATIQUE DE TRAITEMENT DE BADGES RPL

- **Présentation générale** (feuilles blanches) pages 1 à 5
- **Travail demandé** (feuilles jaunes) pages 6 à 11
- **Documents ressources** (feuilles vertes) pages 12 à 23
- **Documents réponses** (feuilles bleues) pages 24 à 30

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Présentation des éléments constituants

L'étude porte sur un système qui réalise le changement de l'élément sensible d'un dosimètre RPL (Radio Photo Luminescent) assurant le suivi individuel des personnes soumises aux rayonnements ionisants dans des secteurs d'activité très variés : industrie, médical, dentaire, recherche, etc..



PRINCIPE

L'élément sensible est une plaque en verre spécial. Les ions argents contenus dans ce verre piègent les électrons qui sont arrachés à cette plaque par les rayonnements ionisants.

La plaque, retirée de son support, est placée sous un faisceau ultra-violet, les électrons piégés émettent alors une luminescence proportionnelle à la dose de rayonnement reçue.

Des éléments métalliques en Cu, Al et Sn jouant le rôle de filtre, entourent localement la plaque de verre afin d'améliorer la qualité de la mesure.

Le support se présente sous la forme d'un badge léger et robuste permettant une identification claire de son porteur. Le port se fait soit par cordon autour du cou, soit attaché au vêtement de travail par une pince.

Les filtres sont en forme d'anneau pour entourer le verre pour une bonne réponse du détecteur en fonction de l'angle d'incidence du rayonnement.

Ce dosimètre RPL se compose principalement des 3 éléments suivants :

- le demi-badge supérieur qui correspond au dos du dosimètre
- le demi-badge inférieur,
- la plaque « emprisonnée » entre les deux demi-badges.





Remarque : le badge RPL ne peut pas être ouvert manuellement sans un outil spécifique.



Face avant du badge RPL complet.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

LA PLAQUE

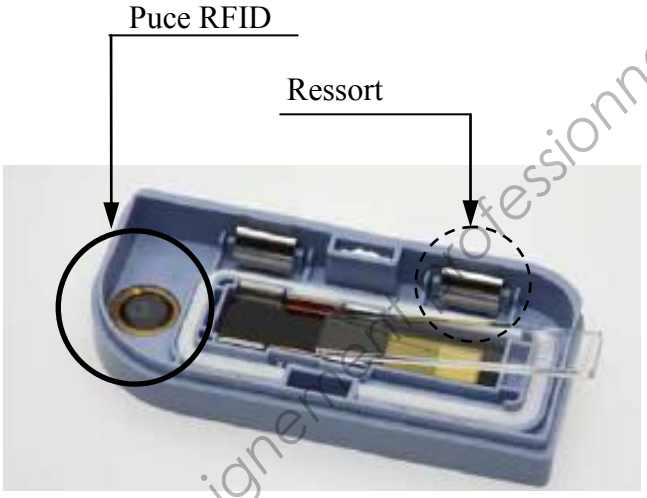
La plaque, fabriquée dans un verre spécial, possède un code 2D, de type Datamatrix, gravé qui permet son identification.

Les différentes cotes de positionnement de la plaque par rapport au demi-badge inférieur sont données sur le document à la page 5.

LE DEMI-BADGE INFÉRIEUR SEUL

Il est composé de divers éléments :

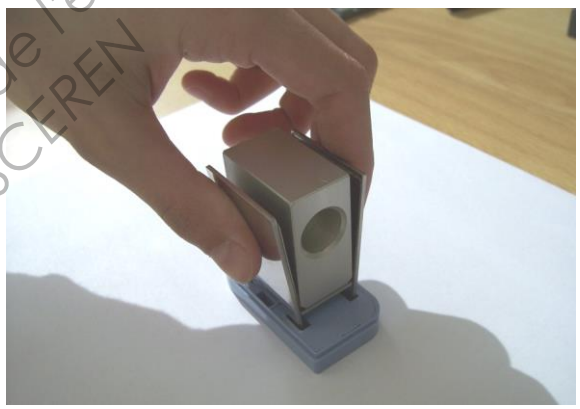
- une puce électronique RFID,
- 4 ressorts qui permettent le clipsage du demi-badge supérieur,
- d'autres éléments qui ne sont pas étudiés ici.



Remarque : un code permettant l'identification du porteur du badge est écrit dans la puce RFID

LE DEMI-BADGE SUPÉRIEUR SEUL

C'est un simple couvercle qui est clipsé sur le demi-badge inférieur lors de la fermeture du badge ; Pour cette opération, une pince manuelle est utilisée pour positionner les 4 ressorts du demi-badge inférieur.



Présentation de l'étude

Actuellement les opérations de retrait et de repose de plaque dans chaque badge sont réalisées manuellement. L'entreprise souhaite concevoir une machine automatique pour ces opérations qui fonctionnera selon deux modes différents :

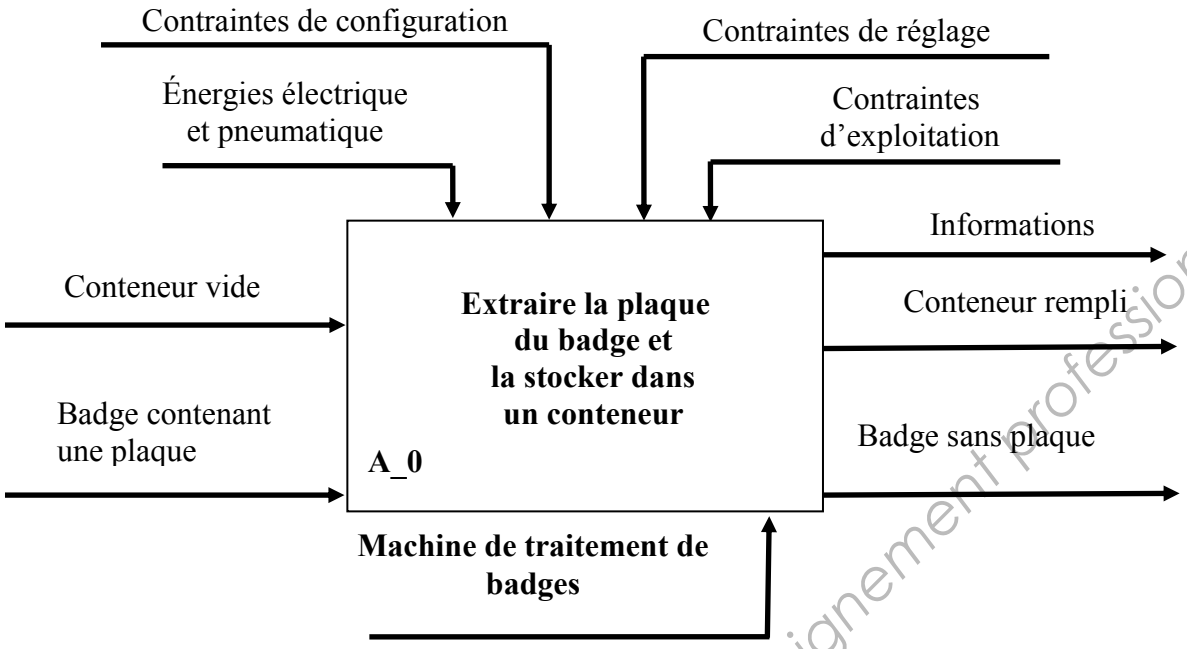
- *Un mode de **vidage*** qui consistera à retirer la plaque de verre sensibilisée d'un badge. Chaque plaque extraite est alors stockée dans un conteneur d'une capacité de 400 plaques (20 plateaux de 20 plaques) ;
- *Un mode de **remplissage*** qui consistera à placer une plaque vierge dans un badge.

Ce dernier mode ne sera pas étudié.

En mode *vidage*, les postes successifs de la machine permettront de réaliser les opérations d'ouverture du badge, de lecture des informations de la puce RFID et du code 2D de la plaque, d'extraction de la plaque sensibilisée du demi-badge inférieur et de son rangement dans une alvéole d'un plateau puis de fermeture du badge désormais vide.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Présentation de la machine en mode *« vidage des badges »*

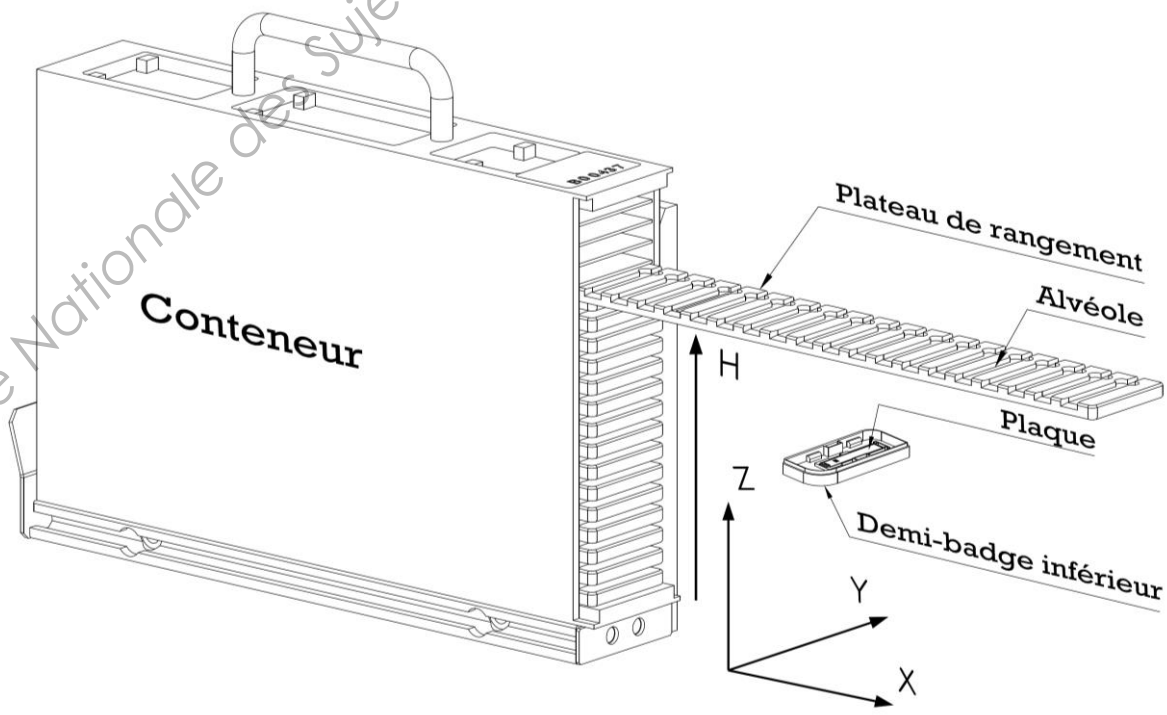


Présentation d'un conteneur

Chaque plaque extraite est introduite dans l'une des 20 alvéoles d'un plateau de rangement ; ce dernier est sorti d'un conteneur, qui peut contenir au maximum 20 plateaux (le conteneur peut donc être rempli de 400 plaques au maximum).

Le conteneur ne peut être animé que d'un mouvement de translation vertical de direction **Z**.

Après avoir atteint l'altitude **H** désirée, le plateau de rangement est animé d'un mouvement de translation horizontal d'axe **X**.



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Extrait du cahier des charges de la machine automatique de traitement de badges

FONCTION	CRITÈRE D'APPRÉCIATION	NIVEAU	Flexibilité
Stocker en entrée des badges contenant une plaque	Capacité de stockage	400 badges	F0
Lire les informations du code 2D (Datamatrix) et de la puce RFID	Nombre de badges traités	200 / heure	F1
Extraire la plaque du demi-badge inférieur	Plaque extraite sans détérioration	Aspect	F0
	Jeux entre la plaque et son logement dans le demi-badge inférieur	1 mm en largeur et en longueur	F0
	Temps	2 secondes	F0
Positionner la plaque sur un support	Position précise de la plaque dans l'espace	0,1 mm sur X, Y et Z	F1
Transférer la plaque dans le plateau	Plaque insérée dans l'alvéole du plateau de rangement	0,5 mm en largeur et en longueur	F0
Stocker des badges sans plaque	Capacité de stockage	400 badges	F0

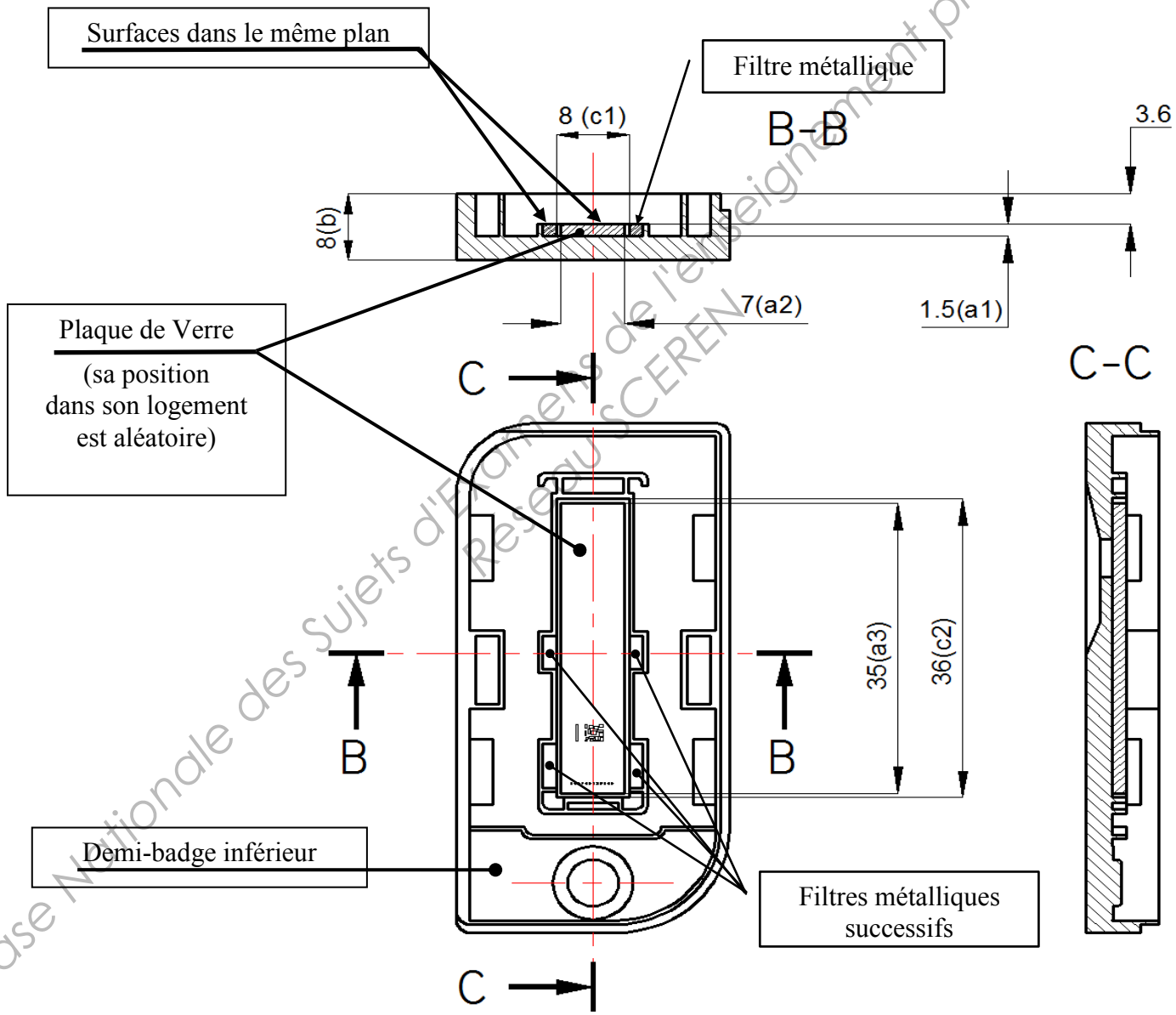
** Flexibilité F0 : critère et niveau non négociables*

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Dessin d'un demi-badge inférieur contenant une plaque

Données : cotes principales

(a1)	:	épaisseur de la plaque de verre
(a2)	:	largeur de la plaque de verre
(a3)	:	longueur de la plaque de verre
(b)	:	hauteur totale du demi-badge inférieur
(c1) et (c2)	:	cotes du logement de la plaque de verre



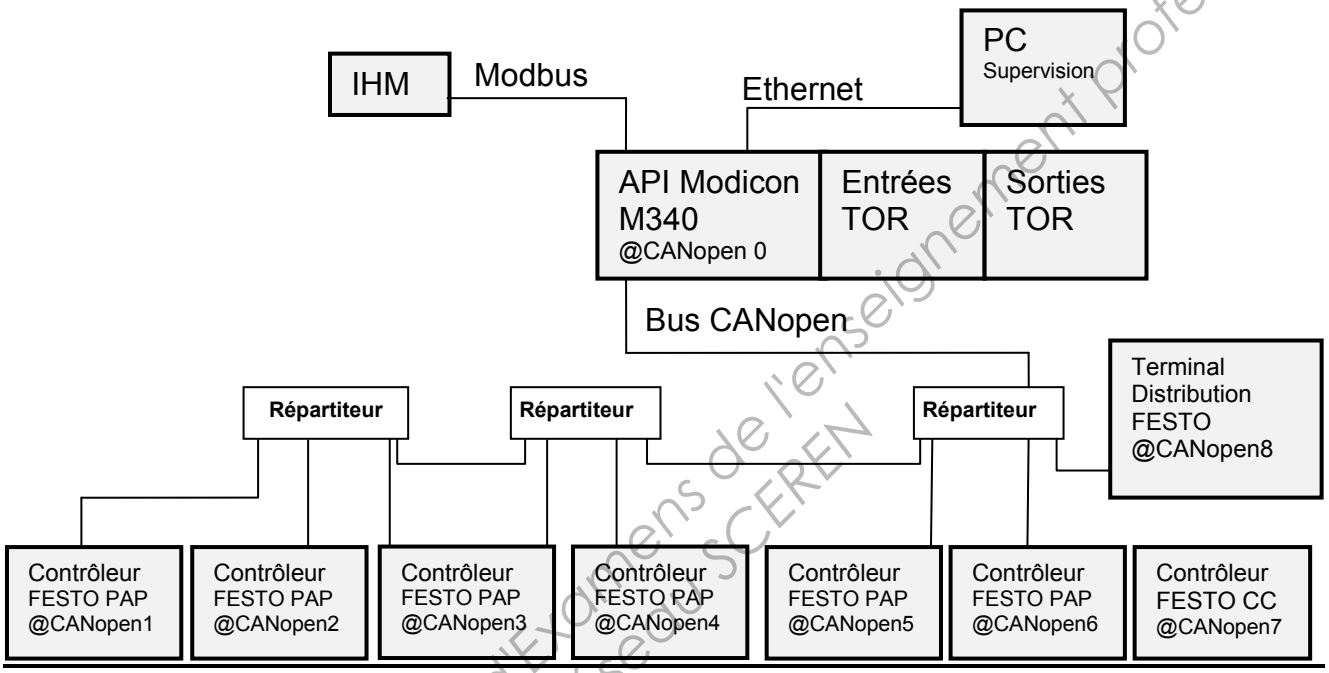
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

1. Configuration matérielle de l'automate Modicon M340

La machine de traitement automatique de badges est équipée de six moteurs pas à pas (PAP) et d'un moteur à courant continu (CC).
Ces moteurs sont pilotés par des contrôleurs d'axe FESTO.
Elle est également équipée d'actionneurs pneumatiques associés à un terminal de distribution FESTO.
Le contrôleur de commande est un automate de type Modicon M340 de la marque Schneider Electric.

Il s'agit de définir précisément les éléments constituant le contrôleur de commande.

Vue synoptique de l'architecture matérielle de la partie commande :



Données :
Eléments constituants la configuration matérielle de l'automate programmable Modicon M340

- CPU M340 (Version >= 4.1) intégrant les ports de communication Modbus, CANopen et USB2
- Unité d'alimentation AC
- Rack support (Prévoir un emplacement en réserve au minimum)
- Module réseau Ethernet
- Module(s) de sorties transistors (10 sorties)
- Module(s) d'entrées 24 V (22 entrées)

Documents ressources pages 12 et 13.
NB : - Afin d'optimiser l'espace disponible, la configuration matérielle devra être la plus compacte possible tout en respectant les données ci-dessus.
- PAP : Pas à Pas
- CC : Courant Continu

Question 1 *(Compléter le* ***document réponses page 24****)*

- Déterminer la configuration matérielle.

- Préciser l'emplacement et la référence exacte de chaque composant

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Étude de l'implantation sur la plaque CEM

Définition : Compatibilité **É**lectromagnétique et **M**esure de champ.

La CEM (**E**lectro**M**agnetic **C**ompatibility) est la capacité d'un appareil ou d'un système à fonctionner de façon satisfaisante dans son environnement électromagnétique sans provoquer lui-même des perturbations électromagnétiques (dépassant des limites spécifiées dans des normes). Elle ne peut pas se mesurer directement. Pour pouvoir écrire quantitativement la CEM, on distingue :

- L'émissivité électromagnétique (**EMI = E**lectro**M**agnetic **I**nterference) qui indique le pouvoir perturbateur d'un équipement électrique et
- L'immunité (susceptibilité) électromagnétique qui indique la capacité à supporter les perturbations (« susceptibilité aux perturbations électromagnétique » **EMS** = **E**lectro**M**agnetic **S**usceptibility).

Il s'agit d'assurer un fonctionnement satisfaisant des composants de l'armoire électrique sans générer de perturbations électromagnétiques.

L'étude portera sur l'implantation de 6 contrôleurs CMMS-ST FESTO pour moteur Pas à Pas, d'un contrôleur SFC-DC FESTO pour moteur à courant continu et de l'API Modicon M340 sur une plaque CEM (Compatibilité Électromagnétique).

Espace maximal disponible : L = 1000 mm h = 400 mm

À partir des données des **documents ressources pages 13, 14 et 15 :**

Question 2 *(Compléter le* ***document réponses page 25****)*

- Déterminer l'implantation optimisée des différents composants sur la plaque CEM en respectant les contraintes technologiques.

- Établir les dimensions minimales de la plaque CEM.

2. Câblage électrique et raccordement pneumatique du terminal de distribution FESTO MPA/CPX

Le terminal de distribution MPA/CPX, voir **documents ressources pages 20 à 23***,* est une plateforme d'automatisation permettant par juxtaposition de modules d'E/S et de modules « fonction » de rationaliser les connexions électriques et pneumatiques des chaînes fonctionnelles. Il est possible de créer sur ces plateformes des zones différentes de tension électrique afin de différencier par exemple le comportement des différents modules lors d'un arrêt d'urgence.

Le terminal retenu, représenté **page 16**, est équipé d'un nœud de bus CANopen, de modules permettant de connecter différents détecteurs et de modules fonction distributeur. Cette plateforme possède 2 zones de tension :

- la 1ére associée au connecteur repéré J1, assure l'alimentation électrique de l'électronique embarquée de la plateforme et l'alimentation des modules suivants.
- la seconde associée au connecteur repéré J2 assure uniquement l'alimentation électrique des 4 derniers modules distributeurs.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Pour alimenter ces zones, 3 types de tension 24 V DC sont disponibles :

- 24V DC Commande : alimentation électronique embarquée et modules d'entrées ;
- 24V DC Puissance non coupée : alimentation modules distributeurs toujours alimentés ;
- 24V DC Puissance coupée si défaut : alimentation modules distributeurs mis hors tension.

Question 3 *(Répondre sur le* ***document réponses page 26****)*

- Établir un câblage des 2 connecteurs M18 (repères J1 et J2) permettant l'alimentation électrique du terminal de distribution FESTO et le bloc des différentes alimentations disponibles, en sachant que seuls les 4 distributeurs situés à droite sur le terminal MPA/CPX resteront sous tension en cas de défaillance.

Le nœud CANopen du terminal MPA/CPX est connecté à un boîtier de dérivation de bus Réf. TSX CAN TDM4 par l'intermédiaire d'un câble Réf. TSX CAN CB DD1. Pour pouvoir fonctionner, ce nœud CANopen du terminal nécessite une alimentation externe « 0V - 24V DC ».
D'origine le bus CANopen offre cette possibilité de diffuser de façon facultative un +24 V externe.

Question 4 *(Répondre sur le* ***document réponses page 27****)*

- Tracer le câblage entre les matériels suivants :

- *TSX CAN TDM4 et TSX CAN CB DD1.*
- *TSX CAN CB DD1 et terminal MPA/CPX.*
- *TSX CAN TDM4 et bloc des différentes alimentations disponibles pour la diffusion du 0-24V DC au niveau du bus CANopen.*

Raccordement pneumatique du terminal FESTO MPA/CPX

Quatre types de raccordement sont à mettre en place :

- les échappements d'air « 3/5 » sont à renvoyer au Folio 0
- la pression d'assistance « 12/14 » doit toujours être disponible au niveau du terminal
- la pression et le vide « 1 » doivent également être toujours disponibles sur les 4 distributeurs de droite du terminal de distribution
- la pression « 1 » sur les 9 premiers distributeurs est à couper en cas de défaillance

Question 5 *(Répondre sur les* ***documents réponses pages 28 et 29****)*

- Proposer un raccordement pneumatique des orifices suivants en précisant, s'il y a lieu, les renvois de folio à folio :

- *échappements repère « 3/5 »,*
- *assistances repère « 12/14 »,*
- *pression et vide repère « 1 ».*

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

3. Description du positionnement suivant x et z du conteneur et des plateaux.

L'étude porte sur le système de stockage de plaques de détection **Fig1.**

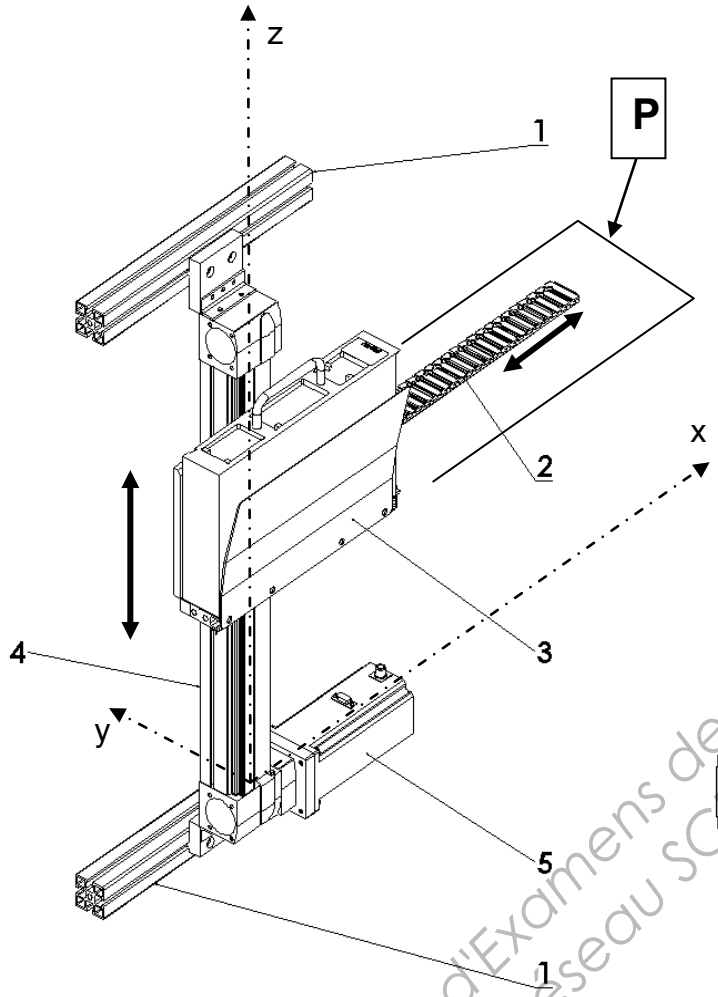
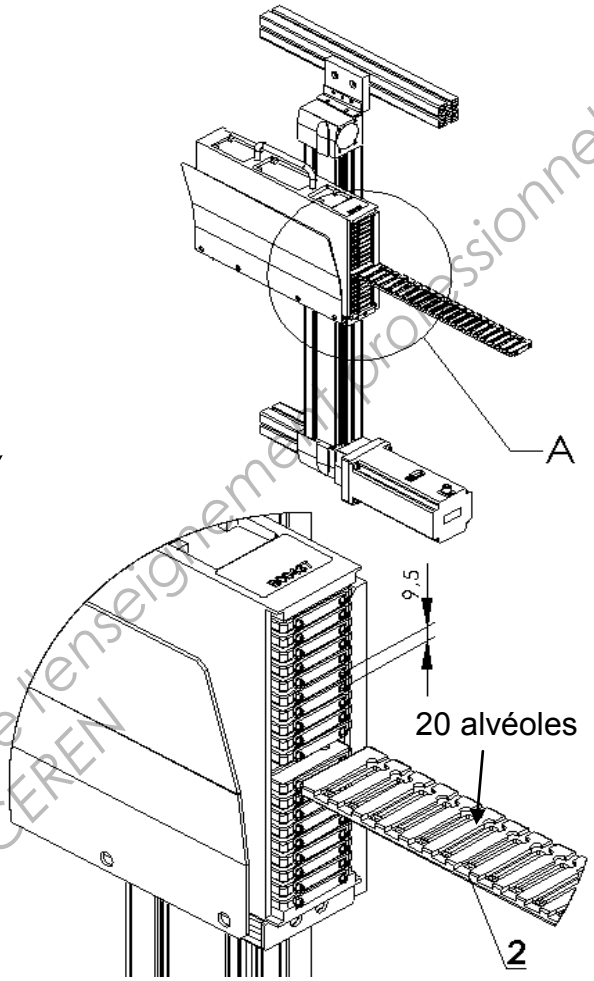


Fig.1



Détail A

Fig.2

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Description du cycle :

Le conteneur **(3)** contient 20 plateaux **(2)** espacés verticalement de 9,5 mm. Il est fixé sur le chariot d'un axe électromécanique constitué d'un module linéaire à poulies et courroie crantées **(4)**, et d'un moteur pas à pas **(5)** muni d'un frein (moteur-frein). Le module linéaire est encastré sur le bâti **(1)**.

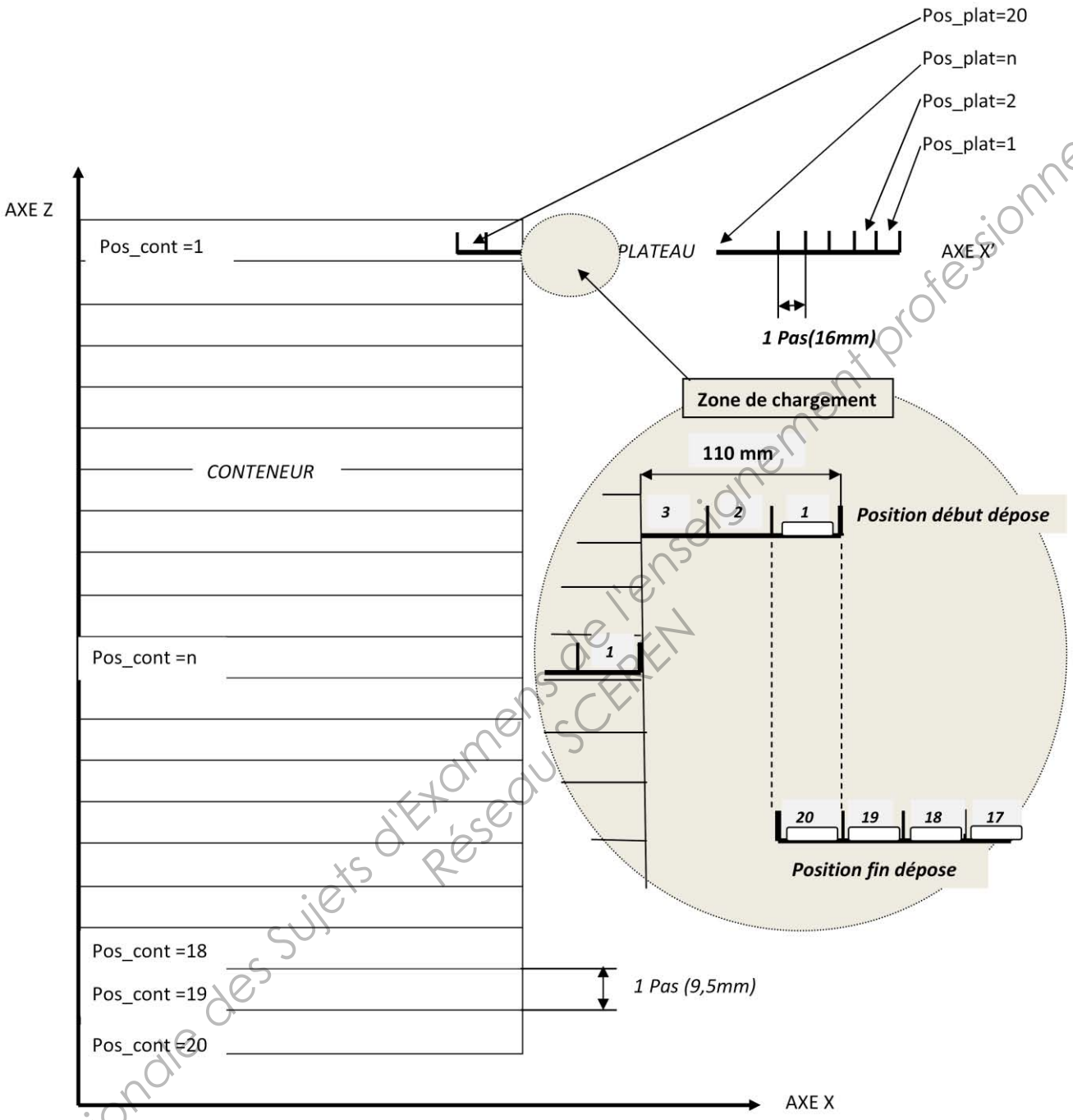
En début de cycle, le conteneur est vide, en position basse. Il monte suivant l'axe z pour amener le premier plateau (plateau supérieur) au niveau du plan de référence P, situé à une hauteur constante.

Le plateau est alors extrait du conteneur par un préhenseur non représenté, qui le positionne suivant l'axe x pour recevoir successivement 20 plaques dans 20 alvéoles.

Le plateau plein est ensuite réintroduit dans le conteneur ; ce dernier monte alors d'un pas de 9,5 mm pour présenter le plateau suivant au niveau du plan de référence **P**.

Lorsque les 20 plateaux sont pleins, le conteneur redescend en position basse pour être déchargé manuellement.

Vue schématique



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Données numériques nécessaires à la résolution du problème :

Variables : **Pos_plat** : position du plateau (Pos_plat = 1 en position de début)
Pos_cont : position conteneur (Pos_cont = 1 en position de début)

Opérations :

INDEXER PLATEAU consiste à :

DÉPLACER le plateau selon l'axe X d'un pas
INCRÉMENTER **Pos_plat**

CHANGER PLATEAU consiste à :

RANGER le plateau
DÉPLACER le conteneur selon l'axe Z d'un pas
INCRÉMENTER **Pos_cont**
POSITIONNER plateau (n+1) en position "début dépose"

DESCENDRE CONTENEUR

NB : Les opérations d'initialisation et de pré positionnement sont traitées en amont.

En vue de spécifier les commandes des mouvements suivants les axes x et z, un diagramme d'activité SysML est établi.

Question 6 (*Répondre sur* ***document réponses page 30)****.*

- Complétez le diagramme d'activité SysML relatif au positionnement en x et en z du conteneur et des plateaux.

4. *Dimensionnement et paramétrage* du bus CANopen

Une représentation schématique du bus CANopen est décrite au **document réponses page 26**. Le maître du bus est configuré à l'adresse 0 ; c'est l'API. Les adresses 1 à 8 sont dédiées aux esclaves ; en l'occurrence ici les 7 contrôleurs d'axe ainsi que le terminal de distribution.
Tous les abonnés du bus CANopen sont reliés entre eux via 3 boitiers de dérivation TSX CAN TDM4 par l'intermédiaire de 9 câbles *TSX CAN CB DD1.*

Question 7 *(Répondre sur* ***feuille de copie****)*

À partir de la topologie du bus CANopen et des **documents ressources pages 17 à 19** :

- Déterminer la longueur minimale des 2 câbles (repère WC1 et WC2 sur le ***document réponses page 26****) entre les 3 boitiers TSX CAN TDM4. Il est rappelé que la longueur des câbles SCHNEIDER ELECTRIC Réf. TSX CAN CB DD1 est de 1 mètre.*

- En déduire la vitesse maximale de transmission du bus CANopen en bits/s.

- Proposer et justifier le paramétrage des micro-interrupteurs du contrôleur FESTO CMMS-ST-C8-7 de l'axe « CONTENEUR » :

- *Adresse esclave,*
- *Vitesse de transmission CANopen en bits/s,*
- *Résistance de terminaison (ou de fin de ligne).*

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Configuration matérielle Modicon M340

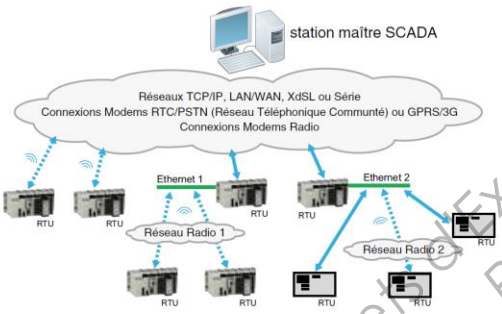


Gamme automates Modicon



Modicon M340

Unity Pro

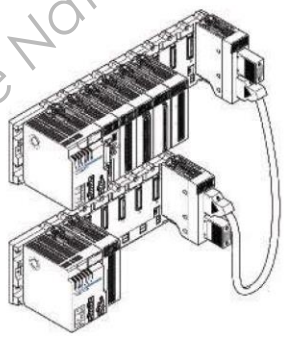


Exemple d'architecture d'un système RTU



BMXP3410●●/20●●

BMXRMS008MP



Modicon M340, solution idéale pour les spécialistes des machines

Robuste, puissant et compact, le nouvel automate Modicon M340 est "la solution" pour les constructeurs de machines dans des applications telles que le packaging secondaire, la manutention, le textile, l'imprimerie, l'agroalimentaire, les machines à bois, la céramique…
L'intégration des variateurs de vitesse Altivar et Lexium, des afficheurs Magelis et des modules de sécurité Preventa a été particulièrement poussée pour simplifier la mise en oeuvre et l'exploitation des solutions Schneider Electric.
Modicon M340 est également le compagnon de Modicon Premium et Modicon Quantum pour répondre aux exigences d'automatisation des procédés industriels et des infrastructures, au cœur des architectures Transparent Ready.

Modicon M340 ▶43465◀

Doté d'une mémoire et de performances importantes, Modicom M340 va donner un nouvel élan à vos applications. Conçu pour fonctionner en totale synergie avec les autres produits Schneider Electric, Modicon M340, c'est la puissance en concentré.

- Performance : 7 K instructions/ms, 4 Mo de mémoire programme, 70 Kinstructions.
- Des solutions intégrées :
  - liaison USB et 2 ports de communication intégrés sur l'UC
  - Drives sur CANopen
  - alimentation directe des afficheurs Magelis
  - fonctions métiers performantes
  - comptage, décomptage, mesure
  - commande de mouvements (position/vitesse) par librairie de Motion Function
  - Blocks (MFB) conforme PLCopen
  - régulation par langage FBD et librairie complète de fonctions spéciales.
- Des services plein d'ingéniosité :
  - "Plug & Load", maintenance de l'application par SD-Card
  - traçabilité et gestion des recettes par FTP
  - support liaison modem (RTC, GSM, radio ...) et ADSL..
- Une robustesse au-delà des standards :
  - chocs, vibrations, immunités électriques, température et altitude.

Système de communication RTU ▶43474◀

De par leur conception, les systèmes RTU permettent de répondre aux besoins des industries de l'eau, des secteurs pétroliers, gaziers et autres, pour laquelle la télésurveillance et la téléconduite sont indispensables à la bonne gestion de leurs sites et sous-stations, largement répartis géographiquement.

Un système RTU est constitué des éléments suivants :

- un superviseur (SCADA) de télémétrie dans une salle de contrôle centralisée
- une insfrastructure réseau et des moyens de communication variés adaptés
- un grand nombre de sous-stations RTU, réparties sur le terrain.

Processeurs Modicon M340 BMXP34 ▶43465◀

Les modules processeurs Modicon M340 sont fournis avec la carte mémoire Flash référence BMXRMS008MP.

capacité E/S	nombre maxi de modules réseau et bus	ports de communication intégrés	compatibilité logiciel Unity	référence
standard BMXP3410, 2 racks				
512 E/S TOR 128 E/S analogiques 20 voies métiers 2048 Ko intégré	1 réseau Ethernet 2 bus AS-Interface	liaison série Modbus	version ⩽ 4.1	**BMXP341000**
performance BMXP3420, 4 racks				
1024 E/S TOR 256 E/S analogiques 36 voies métiers 4096 Ko intégré	2 réseaux Ethernet 4 bus AS-Interface	liaison série, Modbus	version ⩽ 4.1	**BMXP342000**
		liaison série, Modbus, bus CANopen	version ⩽ 4.0	**BMXP342010**
			version ⩾ 4.1 (2)	**BMXP3420102**
		liaison série, Modbus, réseau Ethernet	version ⩽ 4.1	**BMXP342020**
		réseau Ethernet, bus CANopen	version ⩽ 4.0	**BMXP342030**
			version ⩾ 4.1 (2)	**BMXP3420302**

(1) Les processeurs BMXP3420102/20302, associés au logiciel Unity Pro V4.1, permettent de personnaliser le paramétrage de démarrage des équipements "Boot Up" compatible avec l'ensemble des produits tiers CANopen.
(2) Les modèles BMXP3420102/ 20302 sont appelés à remplacer à terme, respectivement, les modèles BMXP342010/2030.

BMXXBE1000 : module d'extension nécessaire pour l'utilisation en mode multi-racks mais qui ne consomme pas d'emplacement utile.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Configuration matérielle Modicon M340


BMXXBP0400


BMXXBP0800


BMXXBP1200

Racks et accessoires ▶43467◀

Racks extensibles

désignation	type de modules à implanter	nombre d'emplacements (1)	référence
racks	alimentation BMXCPS, processeur BMXP34, modules d'E/S et modules métiers (comptage, communication)	4	BMXXBP0400
		6	BMXXBP0600
		8	BMXXBP0800
		12	BMXXBP1200

Accessoires

désignation	utilisation avec	référence unitaire
kits de reprise blindage comprenant : - une barre métallique - deux embases - un jeu de bague de serrage à ressorts	rack BMXXBP0400	BMXXSP0400
	rack BMXXBP0600	BMXXSP0600
	rack BMXXBP0800	BMXXSP0800
	rack BMXXBP1200	BMXXSP1200
bagues de serrage à ressort (lot de 10)	câbles de section 1,5...6 mm²	STBXSP3010
	câbles de section 5...11 mm²	STBXSP3020
caches de protection (lot de 5)	emplacements inoccupés sur rack BMX XBP ●●00	BMXXEM010

(1) Nombre d'emplacements recevant le module processeur, les modules d'E/S et les modules métiers (hors module alimentation).


BMXDDI16


BMXDDI32

Modules d'entrées "Tout ou Rien" ▶43443◀

nature/tension	modularité (nombre de voies)	raccordement	référence
200... 240 V	8 voies isolées	bornier débrochable 20 contacts à vis à cage, à vis étriers ou à ressort BMXFTB2000/2010/2020	BMXDAI0805
⎓ 24 V	16 voies isolées		BMXDDI1602
⎓ 48 V			BMXDDI1603
⎓ ou ∿ 24 V			BMXDAI1602
∿ 48 V			BMXDAI1603
∿ 100...120 V			BMXDAI1604
⎓ 24 V	32 voies isolées	1 connecteur 40 contacts	BMXDDI3202K
	64 voies isolées	2 connecteurs 40 contacts	BMXDDI6402K


BMXD••


BMXD•••

Modules de sorties ▶43443◀

nature/tension	courant	modularité (nombre de voies)	raccordement	référence
⎓ statiques 24 V	0,5 A par voie	16 voies protégées	bornier débrochable 20 contacts à vis à cage, à vis étriers ou à ressort BMXFTB2000/2010/2020	BMXDDO1602
				BMXDDO1612
∿ triacs 100... 240 V	0,6 A par voie	16 voies non protégées		BMXDAO1605
⎓ relais 24 V, ∿ 24... 240 V	3 A(Ith) par voie, 2 A(Ith) par voie	8 voies non protégées, 16 voies non protégées		BMXDRA0805, BMXDRA1605
⎓ statiques 24 V	0,1 A par voie	32 voies protégées	1 connecteur 40 contacts	BMXDDO3202K
		64 voies protégées	2 connecteurs 40 contacts	BMXDDO6402K


BMXP34


BMXNOE

Modules réseau ▶43451◀

type	fonctions	référence
Ethernet embarqué	messagerie Modbus, pages Web standard, FTP	BMXP342020
		BMXP342030
module Ethernet	messagerie Modbus, Global Data, I/O Scanning, pages Web standard, pages Web utilisateur	BMXNOE0100


BMXEIA

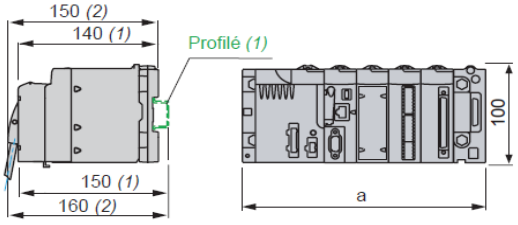

BMXNOM

type	fonctions	référence
module maître AS-interface	profil AS-i M4 pour esclaves de niveau V1, V2 ou V3	BMXEIA0100
module série 2 voies	module maître/esclave RTU/ASCii, mode caractères, modem GSM/GPRS	BMXNOM0200
module RTU	module RTU et télégestion	BMXNOR0200

Encombrements, montage

BMX XBP

Vue de côté commune — Vue de face



	a
BMX XBP 0400	242,4
BMX XBP 0600	307,6
BMX XBP 0800	372,8
BMX XBP 1200	503,2

(1) Avec bornier débrochable à vis ou à ressort.
(2) Avec connecteur 40 contacts.

Base nationale des Sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

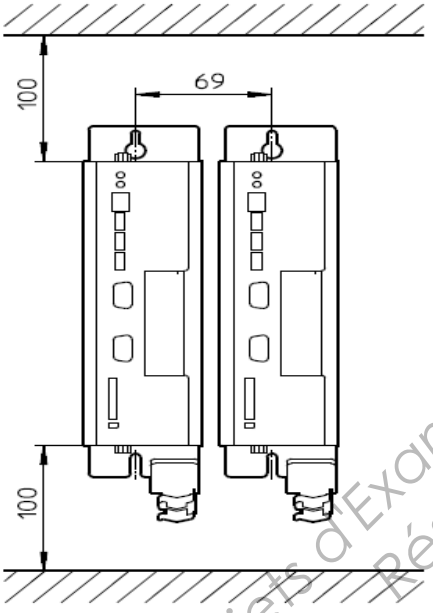
Documentation Contrôleur FESTO CMMS-ST

Installation mécanique

Remarques importantes

Nota

- Le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST ne doit être utilisé que comme appareil à monter dans une armoire de commande.
- Position de montage verticale avec conduites d'alimentation [X9] vers le haut.
- Monter sur l'embase de l'armoire de commande avec un collier de fixation.
- Espace de montage :
  pour une aération suffisante de l'appareil, un écart de 100 mm avec les autres modules, au-dessus et en dessous de l'appareil, doit être conservé.
- Respecter la distance de fixation de 69 mm!



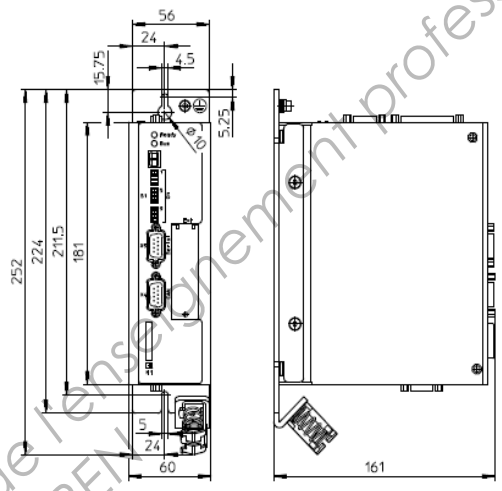
Contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST : Espace de montage

Documentation Contrôleur FESTO CMMS – ST

Montage

Des colliers de fixation se trouvent au-dessus et en dessous du contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST. Ils permettent de fixer verticalement le contrôleur de moteur pas à pas sur une embase de montage d'une armoire de commande. Les colliers de fixation font partie du profil du dissipateur de chaleur, de sorte qu'une évacuation optimale de la chaleur puisse s'effectuer au niveau de l'embase de l'armoire de commande.

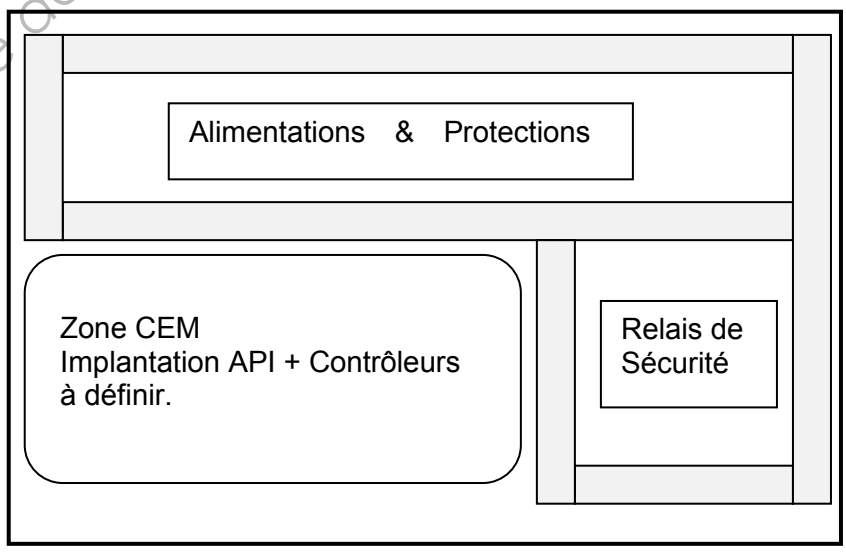
- Pour fixer le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST, veuillez utiliser des vis de taille M4.



Contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST : Montage

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Vue générale de l'armoire électrique



2.3 Montage du contrôleur

Il est possible de monter le SFC-DC de deux manières différentes :

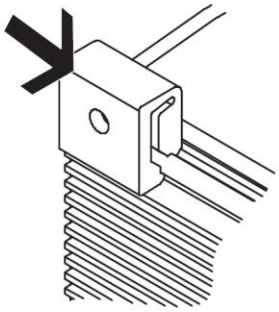
- montage sur panneau sur une surface plane,
- monté sur rail.

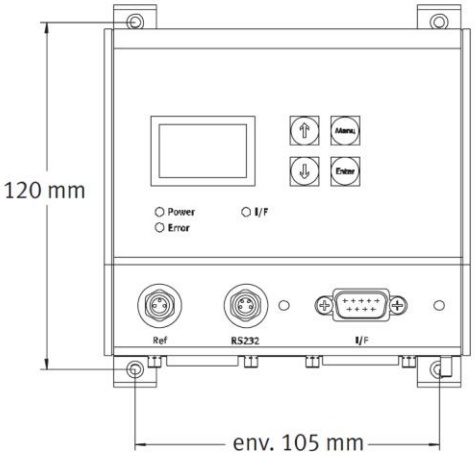
Nota
Monter le SFC-DC ou le rail en prévoyant une place suffisante pour l'évacuation de la chaleur (au moins 40 mm au-dessus et en dessous).

Montage sur panneau

Il faut :

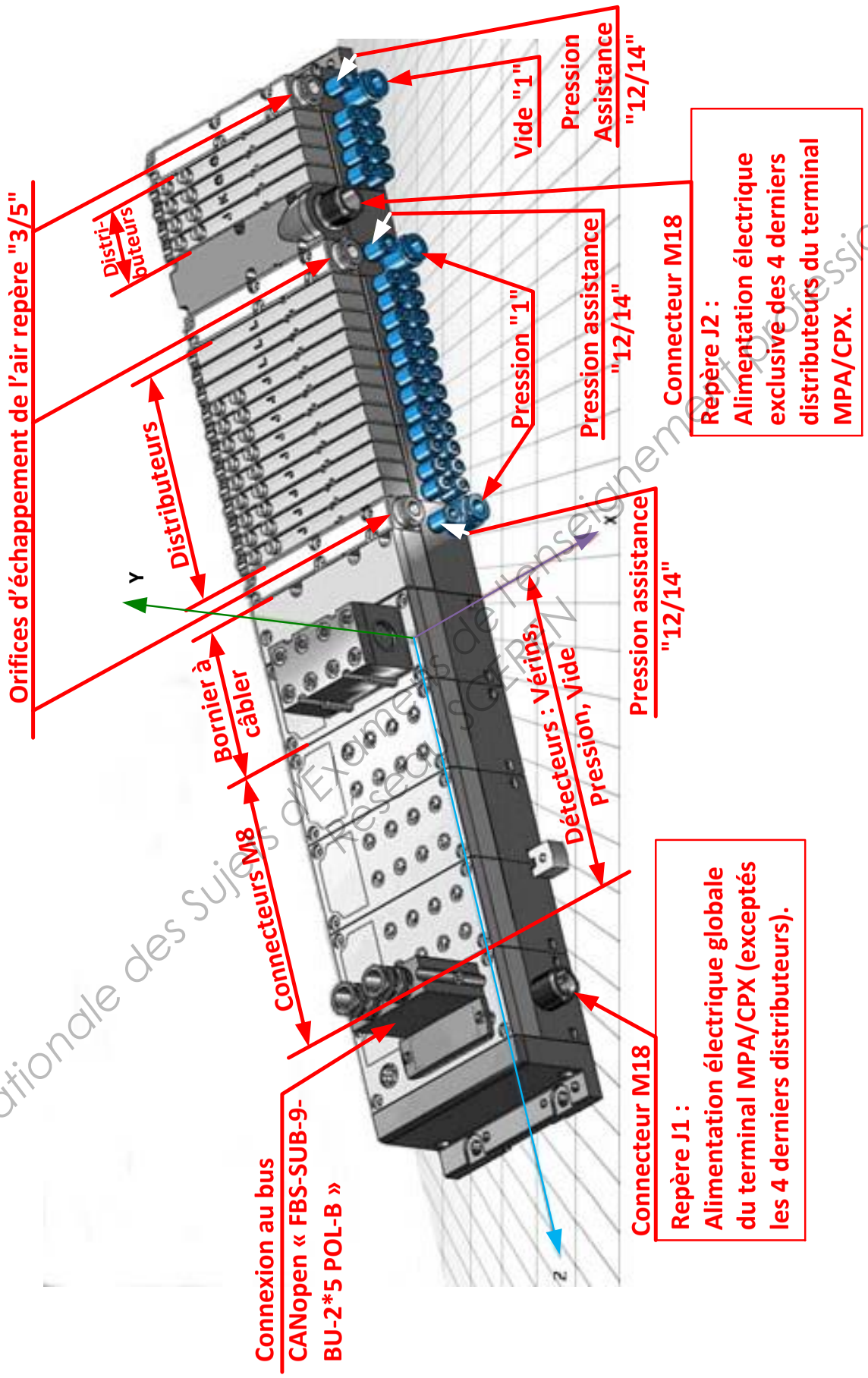
- une surface de montage d'env. 120 x 160 mm.
- 2 jeux de supports intermédiaires de type MUP-18/25 (Accessoires). Les 4 brides de fixation sont enclipsées dans le bord du boîtier (voir Fig. 2/2).
- 4 trous filetés pour des vis M3 (cotes, voir Fig. 2/2) avec les vis appropriées.





Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Aperçu du terminal de distribution FESTO MPA/CPX



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

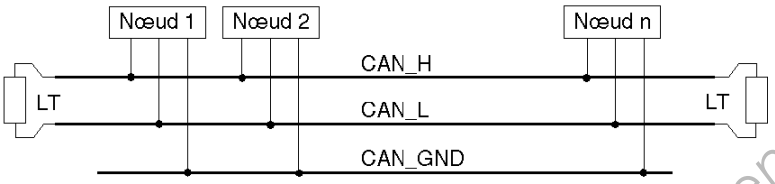
Architecture générale d'un bus CANopen

Présentation

Le bus CANopen utilise un câble à paire torsadée pour transmettre les signaux différentiels. Ce câble est doté à ses deux terminaisons physiques de résistances 120 Ω (LT dans le schéma ci-dessous). Un signal bas séparé est utilisé comme référence commune pour les nœuds CANopen.

Représentation graphique

Le schéma ci-dessous présente une architecture CANopen générique :



Chaque composant Schneider Electric CANopen permet une interconnexion des signaux suivants :

Désignation	Description
CAN_H	Conducteur du bus CAN_H (CAN High)
CAN_L	Conducteur du bus CAN_L (CAN Low)
CAN_GND	0V

Vitesse de transmission et longueur de câble

Vue d'ensemble

CANopen prend en charge 127 dispositifs (le bus maître et 126 esclaves distants). La vitesse de transmission dépend strictement du type de câble utilisé.

Longueur maximale du câble

En conséquence, la distance maximale entre les deux nœuds les plus éloignés d'un bus CANopen dépend de la vitesse et est fournie dans le tableau suivant :

Vitesse en bits/s	Longueur maximale du câble
1 Mbits/s	20 m
800 kbits/s	40 m
500 kbits/s	100 m
250 kbits/s	250 m
125 kbits/s	500 m
50 kbits/s	1 000 m
20 kbits/s	2 500 m
10 kbits/s	5 000 m

Conformément à la stratégie bus SCHNEIDER ELECTRIC, les vitesses 1 Mbits/s, 800 kbits/s, 500 kbits/s, 250 kbits/s et 125 kbits/s sont recommandées pour les solutions d'automatisation au niveau machine et installation.

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Limitations relatives aux câbles de dérivation

Présentation

Un câble de dérivation crée une réflexion du signal sur la caractéristique de ligne de transmission du câble principal. Pour minimiser les réflexions, limitez autant que possible la longueur des câbles de dérivation.

Longueur maximale de câble de dérivation

Respectez les valeurs du tableau ci-après :

Vitesse de transmission	Lmax	ΣLmax	Distance boîtier	ΣLGmax
1 Mbits/s	0,3 m	0,6 m	/	1,5 m
800 kbits/s	3 m	6 m	3,6 m	15 m
500 kbits/s	5 m	10 m	6 m	30 m
250 kbits/s	5 m	10 m	6 m	60 m
125 kbits/s	5 m	10 m	6 m	120 m
50 kbits/s	60 m	120 m	72 m	300 m
20 kbits/s	150 m	300 m	180 m	750 m
10 kbits/s	300 m	600 m	360 m	1 500 m

Lmax est la longueur maximale d'un câble de dérivation.

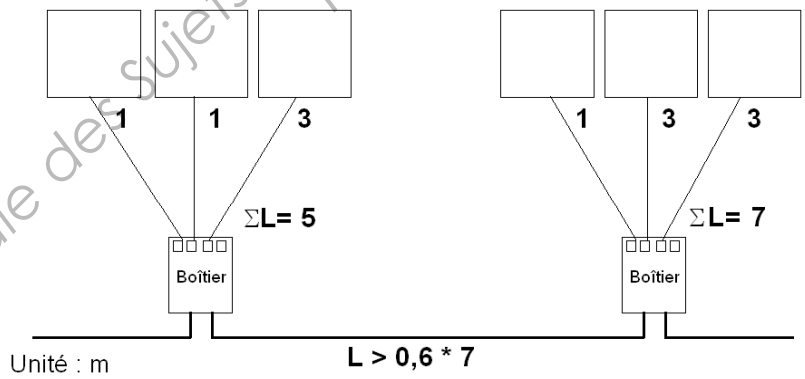
ΣLmax est la valeur maximale de la somme de tous les câbles de dérivation sur le même boîtier de dérivation TAP ou encore TSX CAN TDM4.

Distance boîtier est la distance minimale nécessaire entre deux boîtiers de dérivation. Elle peut être calculée pour chaque boîtier (doit être supérieure à 60 % de la plus grande des deux valeurs ΣLmax).

ΣLGmax est la valeur maximale de la somme de tous les câbles de dérivation sur le bus.

Exemple de calcul

Le schéma ci-après fournit un exemple de calcul de distance de boîtier avec 2 boîtiers de dérivation et 6 équipements :



La distance de boîtier dans l'exemple ci-dessus est calculée comme suit :

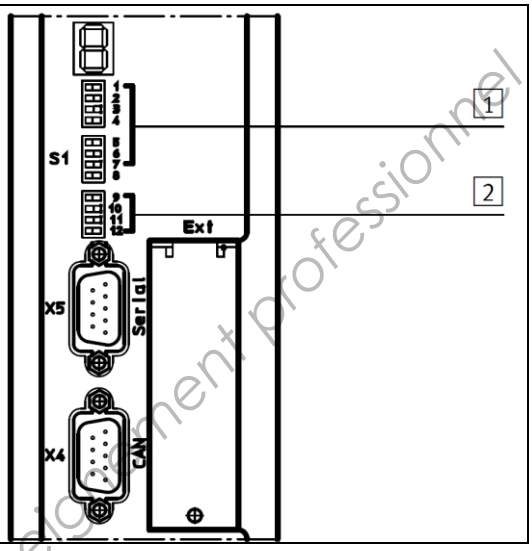
Étape	Description	Résultat
1	Calcul de la somme des longueurs des câbles de dérivation pour chaque boîtier de dérivation.	5 m et 7 m
2	Sélection de la plus grande longueur.	7 m
3	Calcul de la longueur de câble minimale entre les deux boîtiers de dérivation.	60 % de 7 m

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Activation de CANopen sur contrôleurs Moteur FESTO Réf. CMMS-ST-C8-7

Présentation

L'activation de l'interface CAN à l'aide du protocole CANopen ainsi que le réglage des numéros de nœuds et de la vitesse de transmission s'effectue une fois pour toutes via les interrupteurs DIP du contrôleur de moteur.

1	Commutateurs Dip 1…7 :	Numéros de nœud	
2	Commutateurs Dip 9…10 :	Vitesse de transmission	
	Commutateurs Dip 11 :	Activation	
	Commutateurs Dip 12 :	Résistance de terminaison	

Exemple

Numéro de nœud :

Commutateur Dip	ON/OFF	Signification
1	ON	Le commutateur Dip 1 est le bit de poids faible 1011011 = 91 (Exemple)
2	ON	
3	OFF	
4	ON	
5	ON	
6	OFF	
7	ON	

Vitesse de transmission :

Commutateur Dip	ON/OFF	Signification
9	ON	Le commutateur Dip 9 est le bit de poids faible 00=125 kbits/s 01=250 kbits/s (Exemple) 10=500 kbits/s 11=1 000 kbits/s
10	OFF	

Activation :

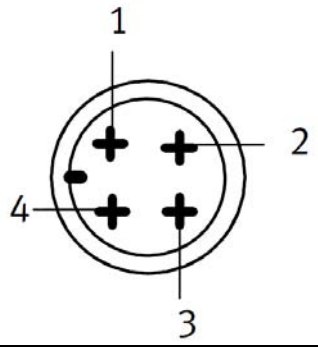
Commutateur Dip	ON/OFF	Signification
11	ON	Le commutateur Dip 11 en position « ON » sert à activer la configuration de CANopen
	OFF	Le bus CANopen n'est pas utilisé

Résistance de terminaison

Commutateur Dip	ON/OFF	Signification
12	ON	Résistance de terminaison activée (si l'abonné « Maître ou esclave » est en fin de bus CANopen
	OFF	Résistance de terminaison désactivée

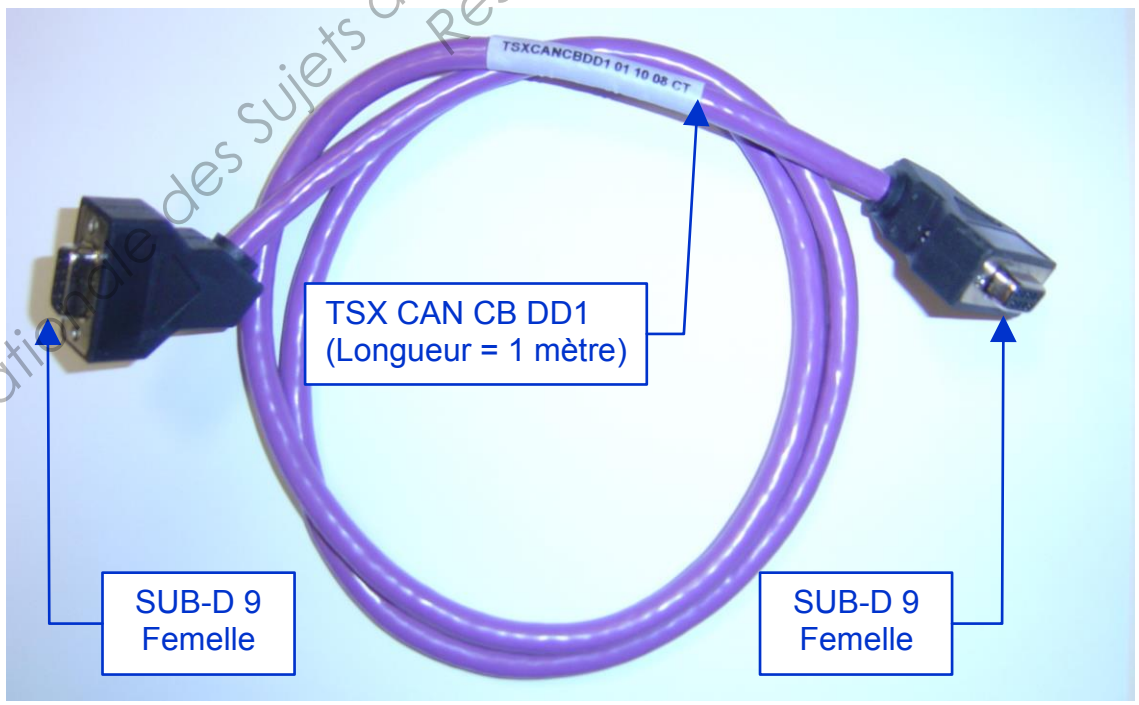
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Affectation des broches d'alimentation électrique du terminal FESTO MPA/CPX

Connecteur M18	Affectation des broches Bloc de distribution avec :		
	**Alimentation système de type CPX−GE−EV−S**	**Alimentation auxiliaire de type CPX−GE−EV−Z**	**Alimentation des distributeurs de type CPX−GE−EV−V**
	1 : 24 VEL/SEN 2 : 24 VVEN / 24 VOUT 3 : 0 VEL/SEN / 0 VVEN / 0 VOUT 4 : Borne de terre	1 : libre (non connectée) 2 : 24 V OUT 3 : 0 V OUT 4 : Borne de terre	1 : libre (non connectée) 2 : 24 V VEN 3 : 0 V VEN 4 : Borne de terre
VEL/SEN : Tension de service (électronique/capteurs). VOUT : Tension de puissance Sorties. VVEN : Tension de puissance Distributeurs.			

Câble industriel SCHNEIDER ELECTRIC CANopen Réf. TSX CAN CB DD1 : connexion entre TSX CAN TDM4 et MPA/CPX

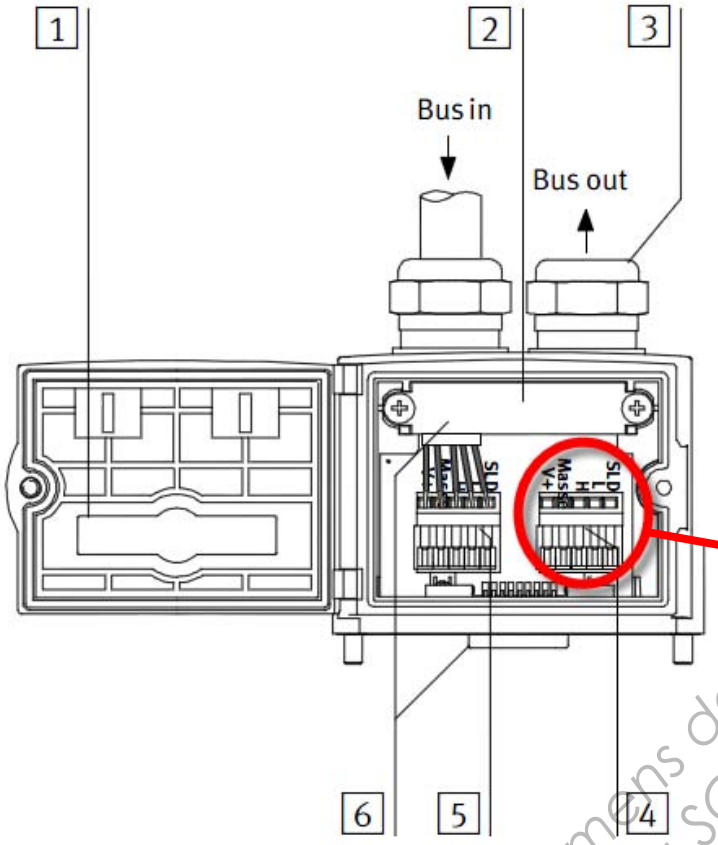
N.B. : Le câblage CANopen du système automatique de traitement de badge nécessite l'achat de 8 câbles Réf. TSX CAN CB DD1. Seul le câblage du terminal de distribution FESTO MPA/CPX nécessiterait un câble spécial équipé à une seule de ses extrémités d'un connecteur de type « SUB-D 9 ». Ce câble n'existant pas industriellement, on a donc choisi d'acheter 1 câble Réf. TSX CAN CB DD1 de plus ; câble dont on coupera un des deux connecteurs d'extrémité SUB-D 9 Femelle afin de se câbler au connecteur de bus de terrain FESTO de type « FBS-SUB-9-BU-2*5POL-B ».



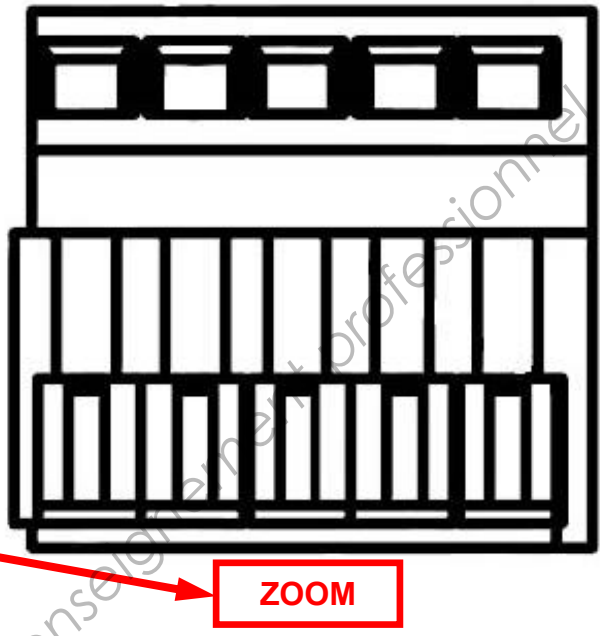
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Affectation des broches du bus CANopen du terminal FESTO MPA/CPX

Connecteur FESTO
« FBS-SUB-9-BU-2*5POL-B »



V+	Masse	H	L	SLD



1 Couvercle rabattable avec fenêtre de visualisation.
2 Serre−câbles pour raccordement du blindage.
3 Cache de protection si la borne n'est pas utilisée.
4 Bus de terrain sortant (OUT).
5 Bus de terrain entrant (IN).
6 Liaison purement capacitive.

Légende :

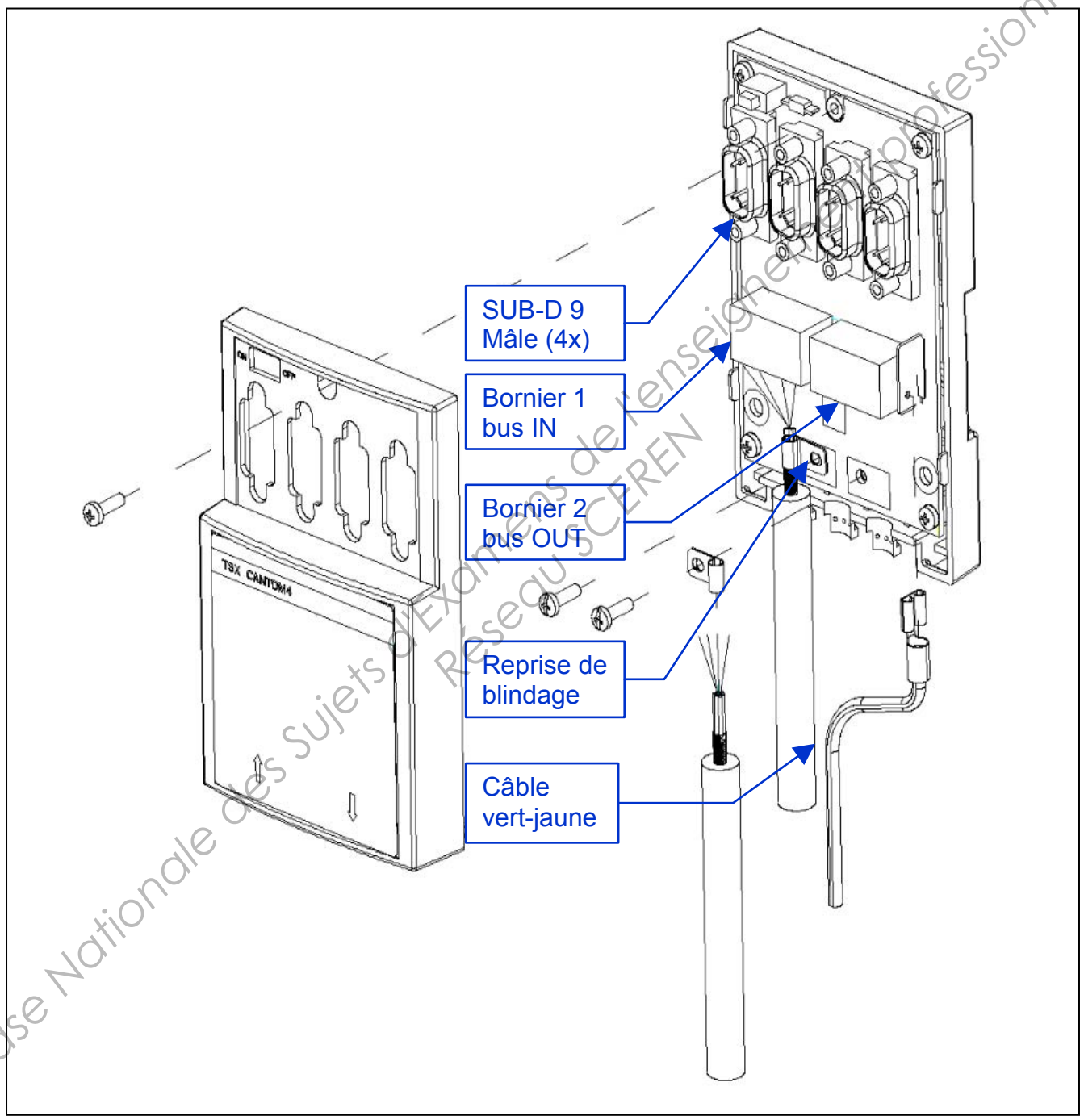
V+ : 24VDC ou CAN_V+.
Masse : 0V ou CAN_GND.
H : CAN_H.
L : CAN_L.
SLD : Blindage.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Boîtier de dérivation CANopen SCHNEIDER ELECTRIC Réf. TSX CAN TDM4

Le boîtier de dérivation (TAP) TSX CAN TDM4 permet de connecter 4 équipements en reliant le câble de dérivation aux quatre fiches SUB-D 9 Mâle.

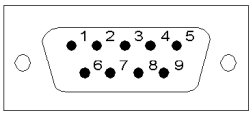
Les câbles entrant et sortant véhiculant les signaux CAN (CAN_H, CAN_L, CAN_GND, et CAN_V+) sont interconnectés à l'intérieur du boitier avec les quatre connecteurs SUB-D 9. De même, le blindage du connecteur est connecté au blindage du câble. La connexion à la borne PE (terre) doit utiliser le câble vert/jaune.



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Connecteur SUB-D 9 CANopen

Le schéma ci-après présente les connecteurs CANopen mâle et femelle SUB-D 9.

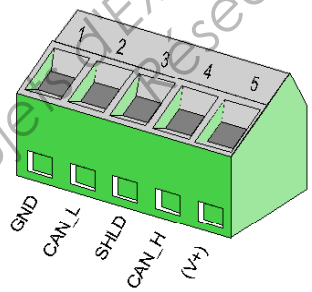


Le tableau ci-après présente les affectations de broches du connecteur SUB-D 9.

Broche	Signal	Description	Couleur du fil	Paire torsadée
1	/	Réservé		
2	CAN_L	Ligne de bus CAN_L	bleu	B
3	CAN_GND	0V	noir	A
4	/	Réservé		
5	(CAN_SHLD)	Blindage CAN facultatif		
6	GND	Terre, connexion à la broche 3		
7	CAN_H	Ligne de bus CAN_H	blanc	B
8	/	Réservé		
9	(CAN_V+)	Alimentation positive externe facultative	rouge	A

Connecteur de type ouvert : Bornier 1 et 2 du boîtier de dérivation CANopen SCHNEIDER ELECTRIC Réf. TSX CAN TDM4

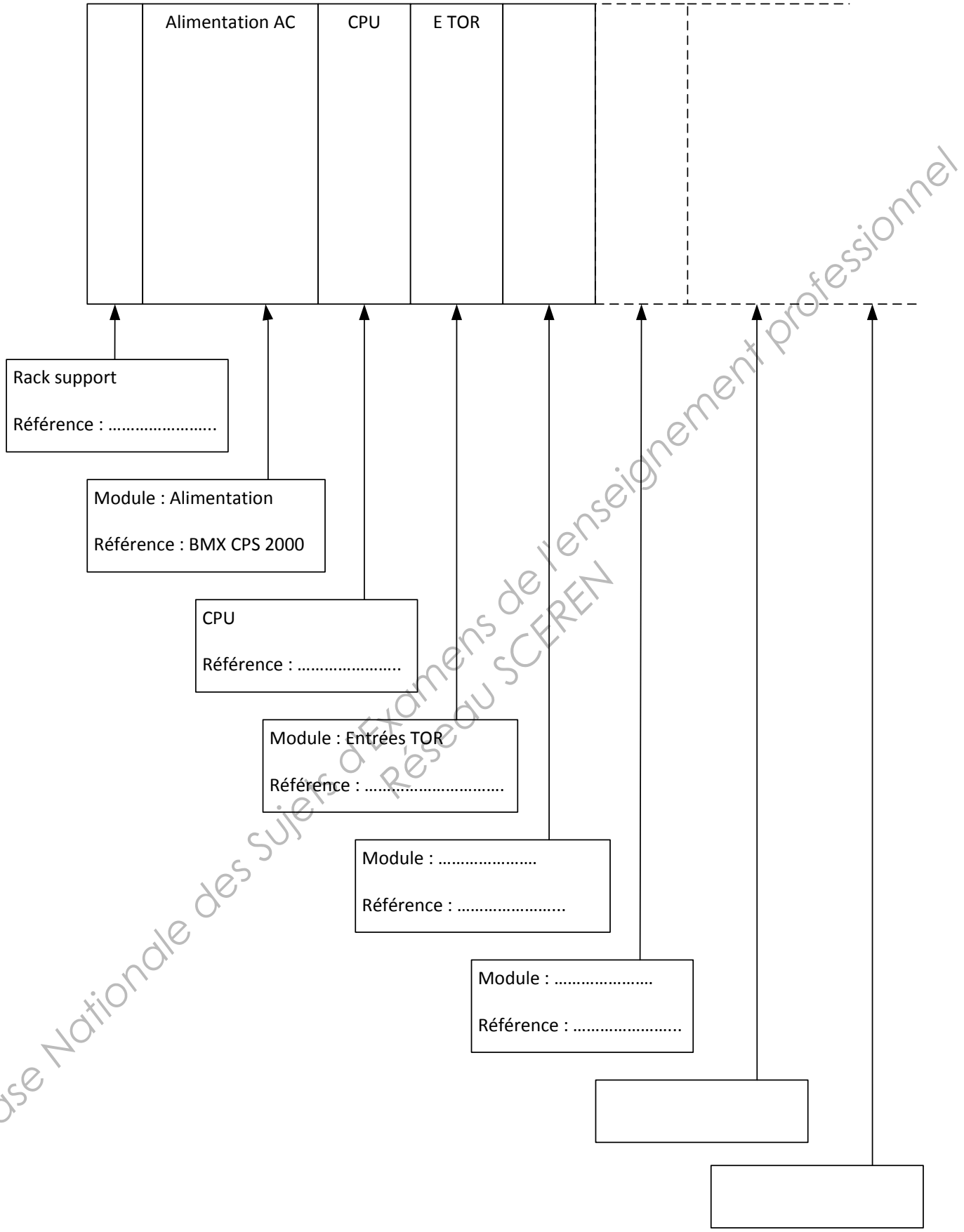
Le schéma ci-dessous présente le connecteur d'équipement de type ouvert :



Broche	Signal	Couleur du fil	Description
1	GND	noir	0V
2	CAN_L	bleu	ligne de bus CAN_L
3	SHLD	(blindage de câble nu)	blindage facultatif
4	CAN_H	blanc	ligne de bus CAN_H
5	(V+)	rouge	alimentation positive facultative

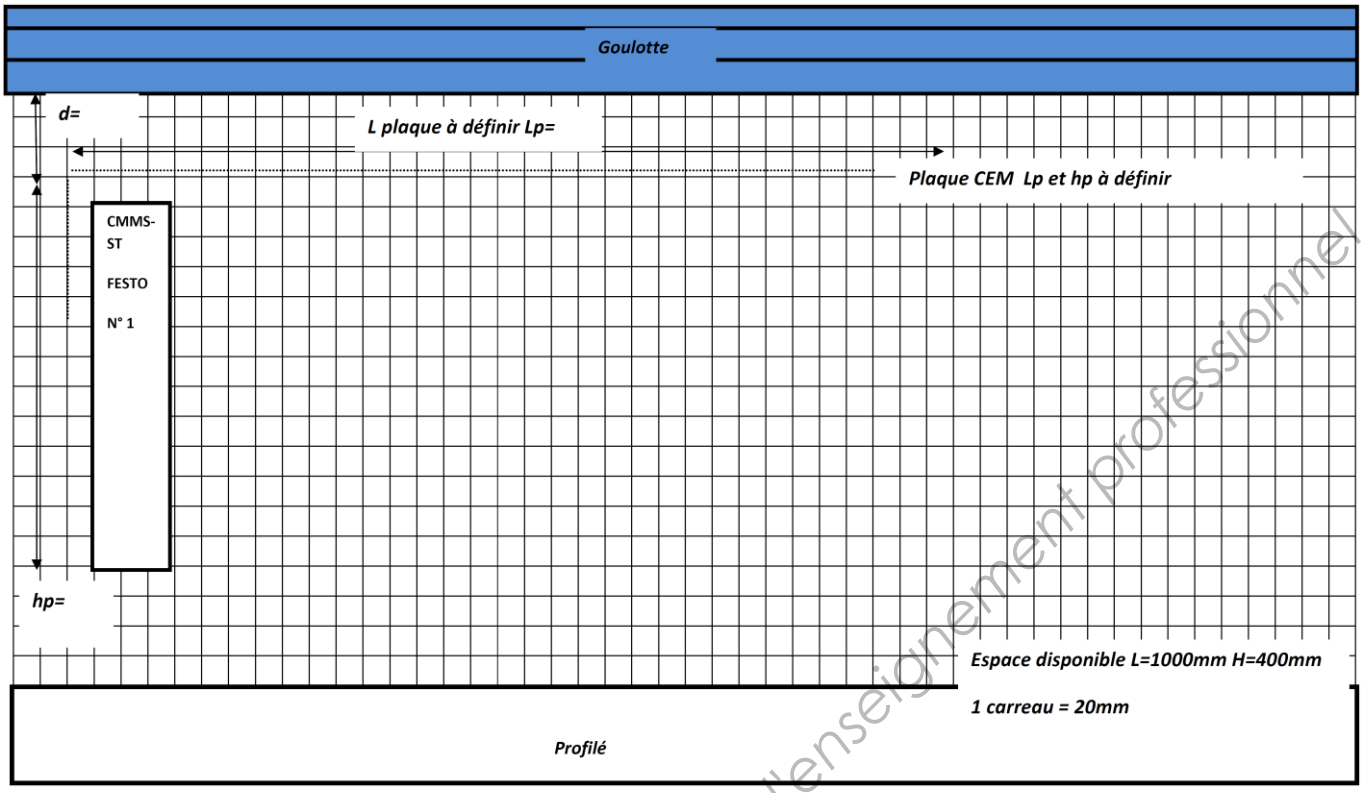
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

QUESTION 1 : *Configuration matérielle*



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Question 2 : Implantation sur la plaque CEM



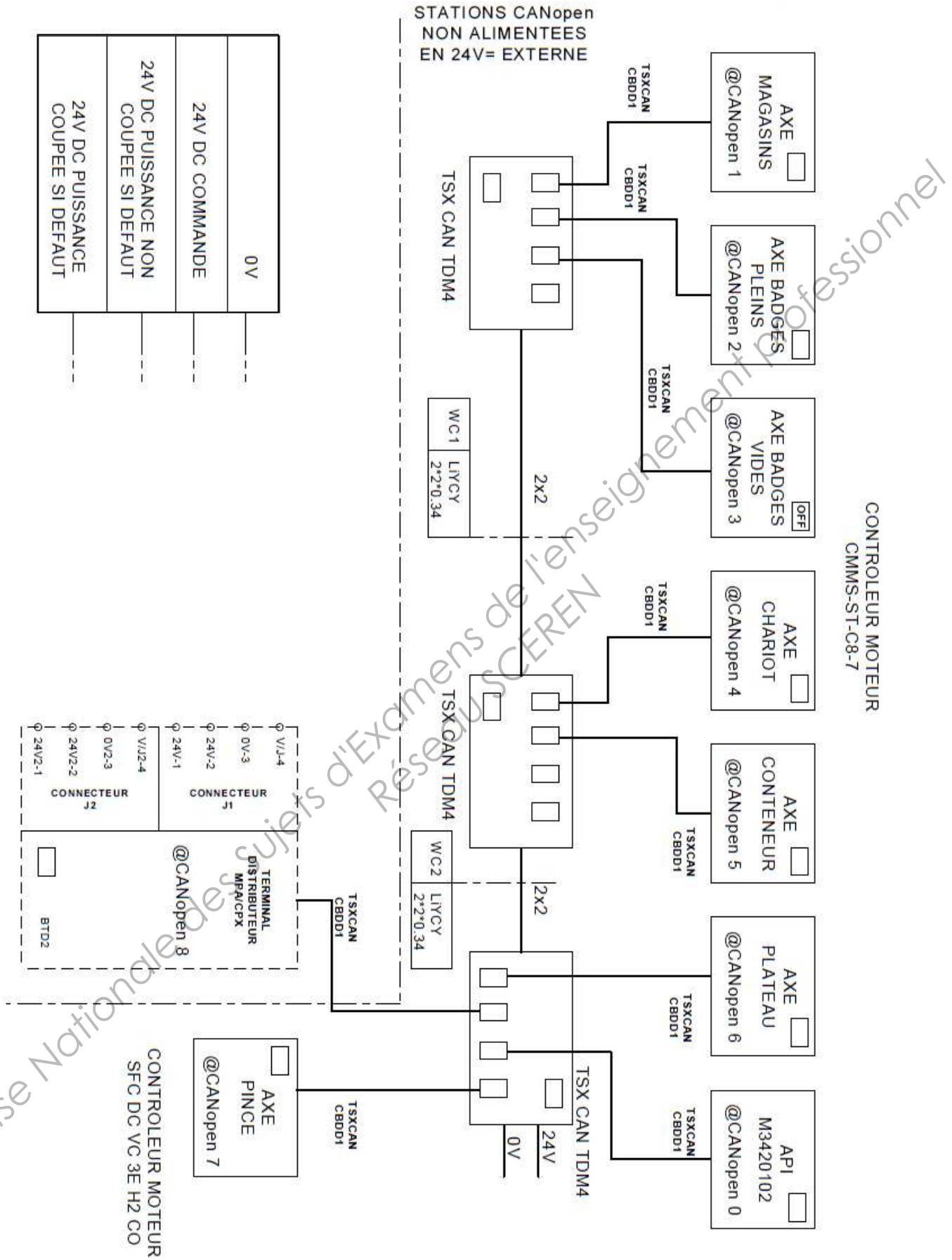
Largeur plaque : Lp = ...

Hauteur plaque : hp = ...

Distance d : d = ...

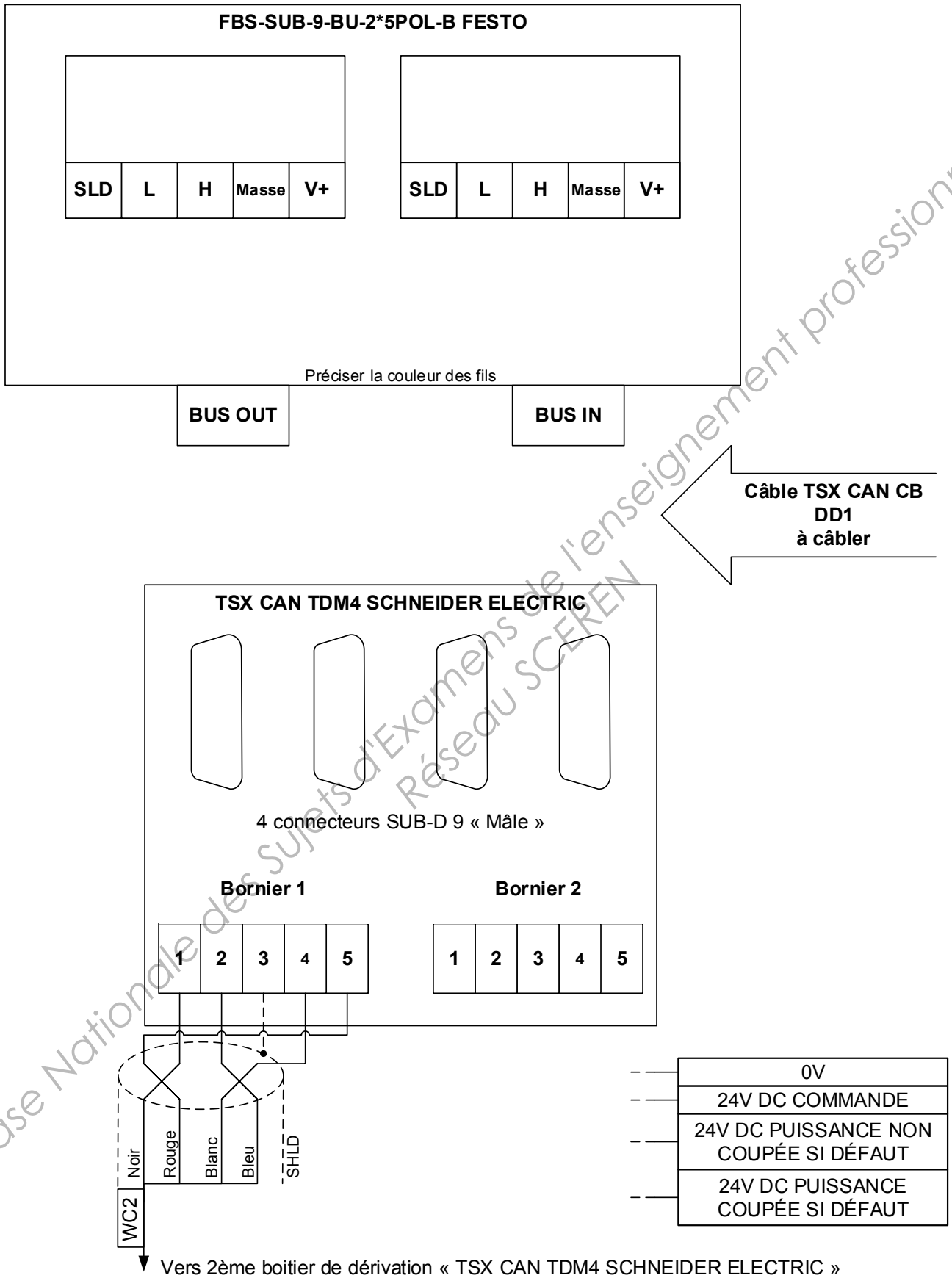
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

QUESTION 3 : Câblage électrique du terminal FESTO MPA/CPX



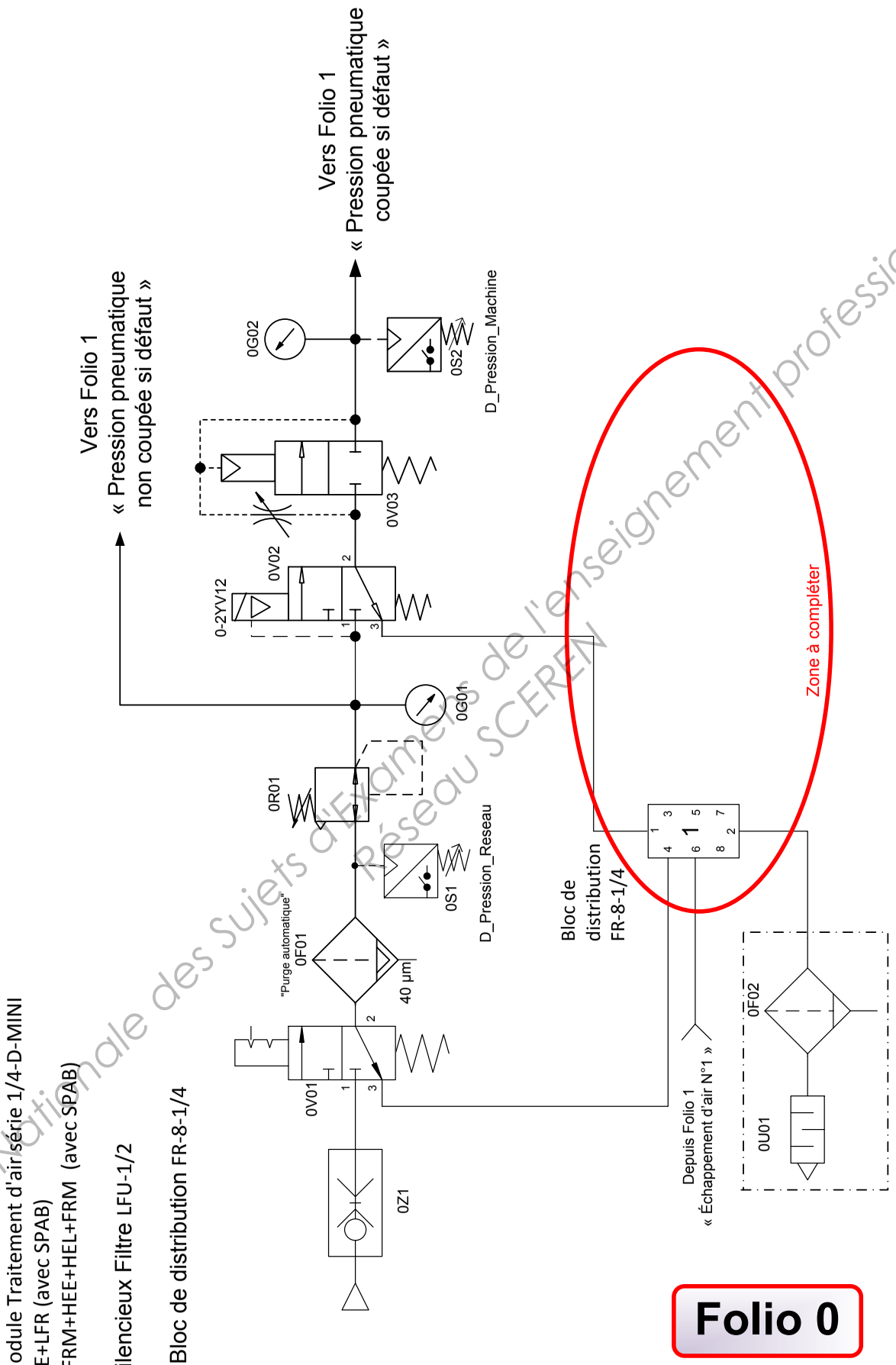
Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

QUESTION 4 : Câblage électrique du bus CANopen entre FESTO et SCHNEIDER



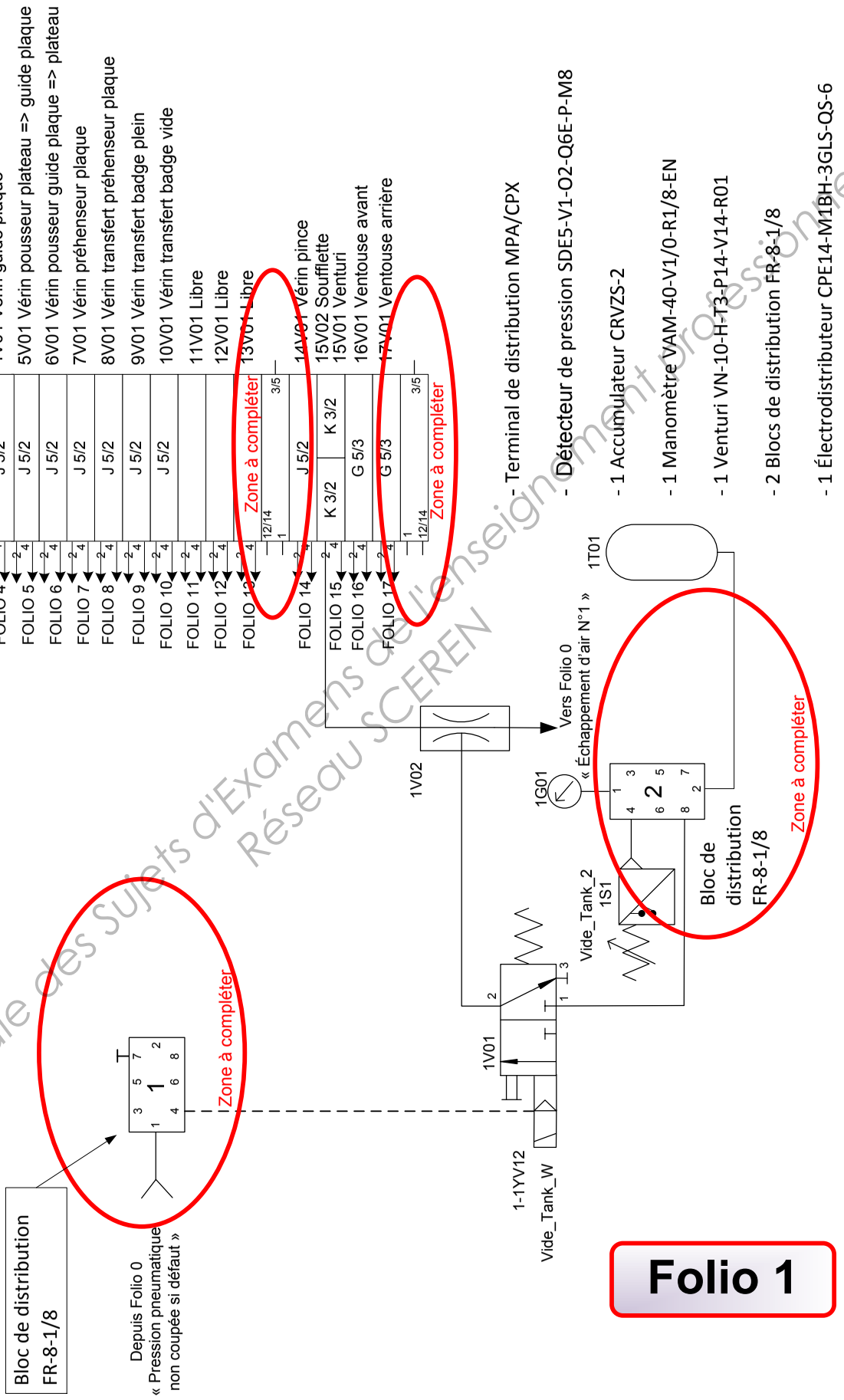
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

QUESTION 5 : Raccordement pneumatique du terminal FESTO MPA/CPX



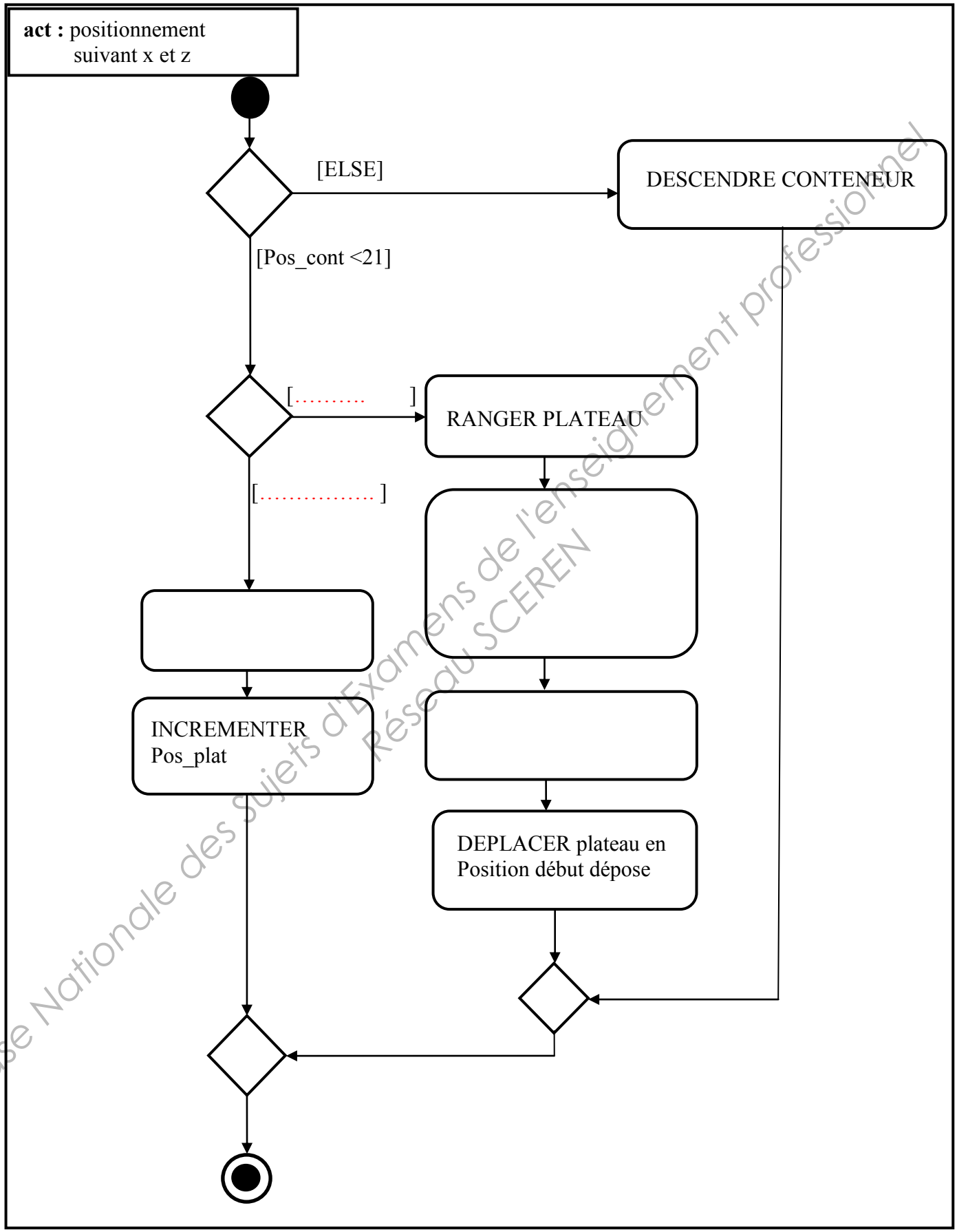
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

QUESTION 5 : Raccordement pneumatique du terminal FESTO MPA/CPX



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

QUESTION 6 : Diagramme d'activité SYSML relatif au positionnement en x et en z du conteneur et des plateaux



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau SCEREN

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.