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

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

Épreuve E4.2

ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE INDUSTRIEL CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION

SESSION 2013

Durée : 4 heures
Coefficient : 3

Matériel autorisé :
- Calculatrice à fonctionnement autonome autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16/11/99. L'usage de tout autre matériel ou document est interdit.

Documents à rendre avec la copie :
- Le candidat répondra sur les documents-réponses et sur feuilles de copie.
- Les documents-réponses sont à rendre agrafés au bas d'une copie.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte **quatre dossiers** :
- le **dossier technique** se compose de 11 pages, numérotées de 1/11 à 11/11 ;
- le **dossier questionnement** se compose de 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7 ;
- les **documents-réponses** se composent de 14 pages numérotées de 1/14 à 14/14 ;
- le **dossier ressources** se compose de 24 pages numérotées de 1/24 à 24/24.

Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction, en particulier pour les réponses aux questions ne nécessitant pas de calcul. Le (la) correcteur (trice) attend des phrases construites respectant la syntaxe de la langue française. Chaque réponse sera clairement précédée du numéro de la question à laquelle elle se rapporte.

Les notations du texte seront scrupuleusement respectées.

BTS ÉLECTROTECHNIQUE	Session 2013
Épreuve E4.2 : Étude d'un système technique industriel : Conception et industrialisation	Code : 13-EQCIN

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

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2013

Épreuve E4.2

Centre culturel Pablo Picasso

PRÉSENTATION ET DOSSIER TECHNIQUE

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

Sommaire

Présentation générale	page	2
Motorisation des perches	page	6
Liste d'entrées – sorties	page	8
Distribution électrique	page	9
Motorisation	page	9

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Le centre culturel Pablo Picasso a été créé en 1973 à la demande de la ville d'Homécourt.



Le centre propose des activités diversifiées

Le spectacle vivant :

depuis 2002, le Centre Culturel est devenu "scène conventionnée pour le jeune public". Il est reconnu et soutenu pour son action en direction de l'enfance et la jeunesse par le Ministère de la Culture.

Chaque saison, une vingtaine de spectacles et cinquante à soixante représentations sont proposés au public. Trois à cinq créations sont accueillies chaque saison.

La création de spectacles professionnels :

le Centre Culturel est à l'origine de la création de la compagnie du Théâtre du Paradis. Cette compagnie existe depuis 1984 et s'est spécialisée dans les spectacles à destination du jeune public.

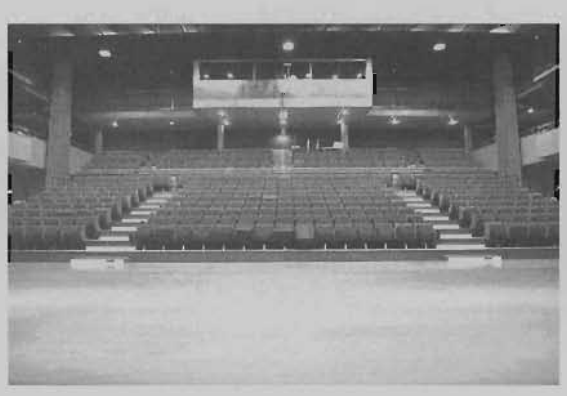
Le Centre culturel accueille également des compagnies en résidence, deux à trois compagnies par saison. De nombreux spectacles créés à Homécourt ont été accueillis dans des théâtres en France et à l'étranger.

La formation des amateurs aux pratiques artistiques :

animés par des comédiens professionnels, les ateliers sont ouverts tout au long de la saison aux adultes, enfants et adolescents. Ceux-ci peuvent s'initier à l'art théâtral et travaillent sur des projets scéniques et des présentations d'ateliers.

La salle de spectacle

Sa capacité est de 380 places et la dimension de la scène est de 19 m par 9,5 m.



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

Le système de perches

Dans une salle de spectacles les décors, les rideaux et les projecteurs sont accrochés au dessus de la scène à des perches horizontales mobiles. Au cours d'une représentation, les perches sont positionnées à différentes hauteurs en fonction des besoins de la mise en scène.
Le centre Pablo Picasso est équipé de 23 perches de 18 m de longueur, pouvant supporter chacune une charge de 300 kg.
Chaque perche est suspendue par un système de 6 drisses (cordes) et de 6 poulies.

Vue de côté de la salle

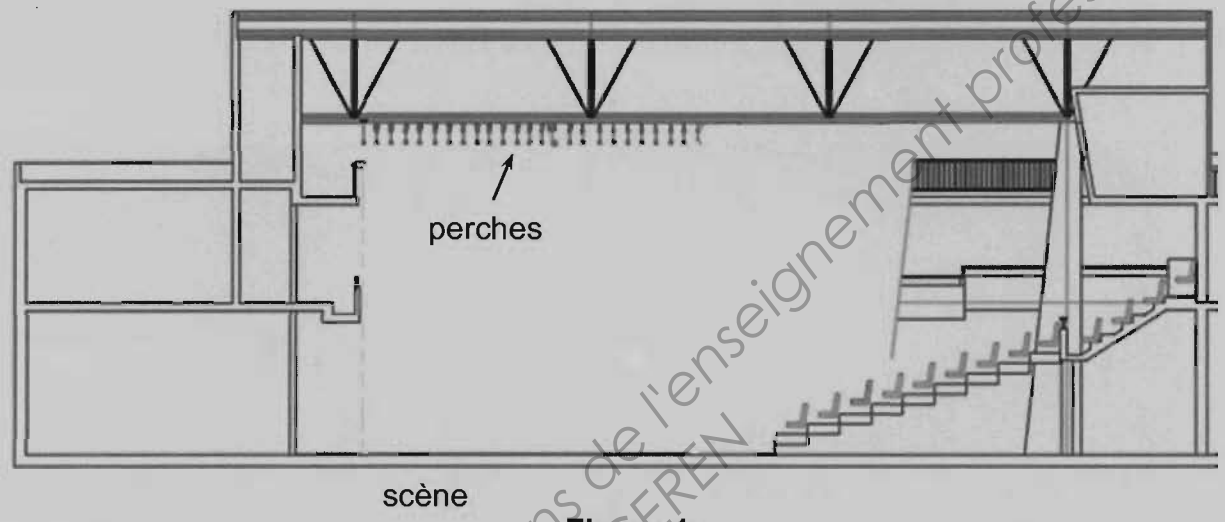


Figure 1

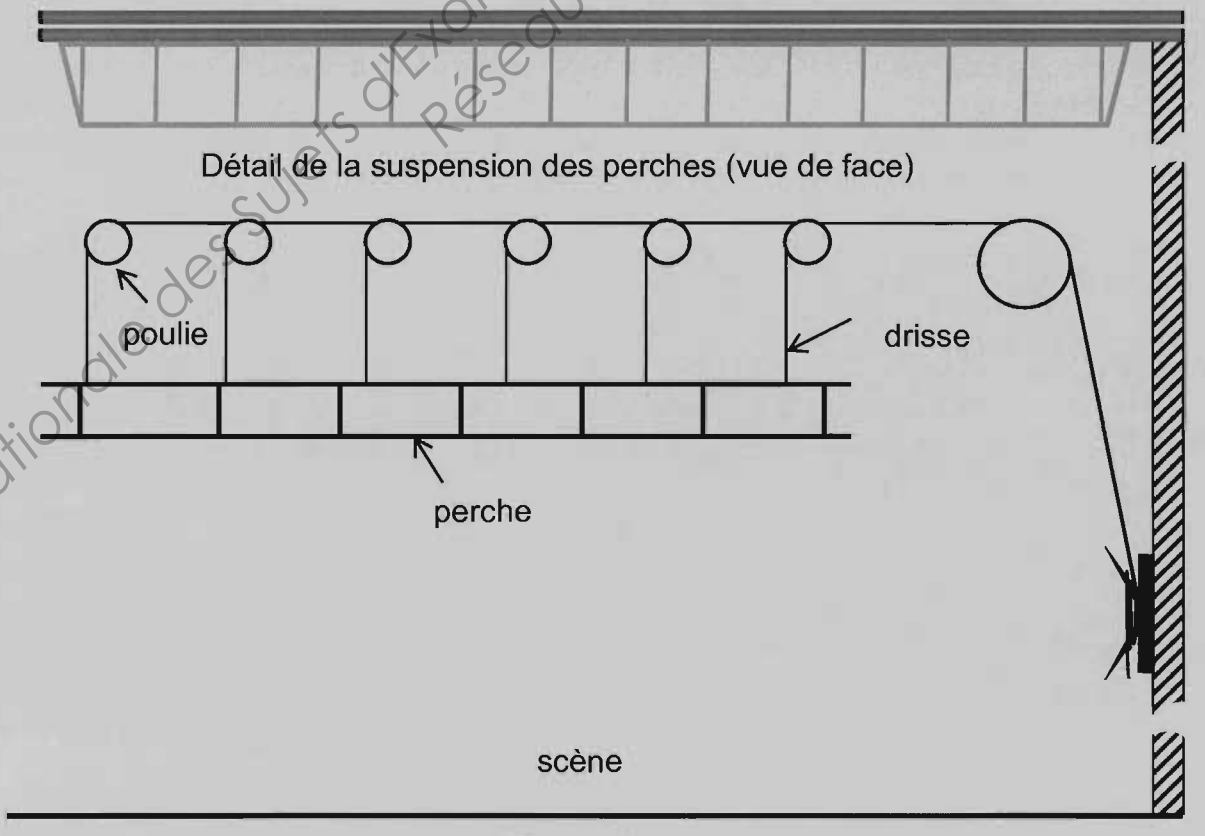


Figure 2

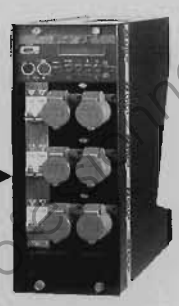
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

L'éclairage de la scène

La salle est équipée de différents types de projecteurs de scène (ambiance, poursuite...) dont les puissances sont comprises entre 250 W et 2 kW.

Ces projecteurs peuvent être alimentés par une armoire fixe de 48 départs de 2,5 kW chacun ou par 4 gradateurs mobiles de 6 départs de 3 kW chacun.

Gradateur mobile
6 départs 3 kW →







Dans l'installation actuelle, chaque perche est déplacée manuellement.
Lors des spectacles, plusieurs techniciens sont mobilisés en même temps pour déplacer les décors qui peuvent atteindre 300 kg. Les changements de décors sont longs, fastidieux et difficiles à réaliser pendant les entractes. La hauteur des perches est appréciée visuellement, elle est donc peu précise.





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

Améliorations envisagées

Lors d'une phase de rénovation, il a été décidé de motoriser et d'automatiser les perches afin de minimiser le temps de mise en place des décors et de créer des effets pendant les spectacles.

Le nouveau système permettra un positionnement plus précis des perches.
Il sera commandé soit en mode LOCAL à l'aide des commandes situées sur l'armoire, soit en mode DISTANT à partir d'un boîtier portatif comprenant un terminal de dialogue Homme / Machine. Ce boîtier pourra être connecté à 4 endroits du théâtre. Une supervision de l'ensemble sera disponible sur un PC en régie.

La modernisation du système d'éclairage permettra également de répondre aux demandes croissantes d'effets lumineux sophistiqués.

Enjeu

Modernisation du système d'installation des décors et du système d'éclairage.

Problématique

Dans un premier temps on étudiera comment choisir et dimensionner les éléments techniques permettant le positionnement automatisé des perches.

Dans un second temps on étudiera comment améliorer le système d'éclairage de la scène (augmentation du nombre de projecteurs et augmentation de la part d'éclairage variable) en évaluant l'impact économique et technique de cette modification.

Les parties abordées seront les suivantes :

partie 1 : création d'un nouveau départ pour alimenter l'armoire de commande,
partie 2 : choix de l'automate,
partie 3 : déplacement et contrôle de positionnement des perches,
partie 4 : augmentation du nombre de projecteurs et modification de la part d'éclairage variable.

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

MOTORISATION DES PERCHES

Le théâtre est équipé de 23 perches motorisées :

- la motorisation des perches 1 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 17 – 18 – 19 – 20 – 21 – 22 est réalisée par des moteurs asynchrones à démarrage direct ;
- la motorisation des perches 2 – 9 – 16 – 23 est réalisée par des moteurs asynchrones commandés à vitesse variable.

Un détecteur à câble est utilisé en sur-course haut. Il peut être enclenché par toutes les perches.

Les perches sont repérées i (i représente le numéro de la perche).

Chaque treuil est équipé :

- de 2 fins de course mécanique (un fin de course haut et un fin de course bas);
- d'un capteur pour connaître la position de la perche réalisé à partir d'une roue dentée et d'un capteur inductif.

L'ensemble de l'automatisme est géré par un automate programmable suivant 2 modes LOCAL ou DISTANT :

L'éclairagiste positionne les perches, une à une à la hauteur souhaitée (phase d'apprentissage des positions) grâce à la commande en mode LOCAL.
La commande en mode LOCAL s'effectue à partir des auxiliaires de commande situés sur l'armoire :

- la sélection des mouvements s'effectue par un commutateur 3 positions (montée – arrêt – descente).
- la consigne de vitesse variable pour la motorisation des perches concernées est définie par l'opérateur à partir d'un potentiomètre câblé sur une entrée analogique de l'A.P.I,
- la consigne vitesse pour les perches à vitesse variable est fournie au variateur par une sortie analogique de l'A.P.I.



Commande en mode LOCAL
Figure 3

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

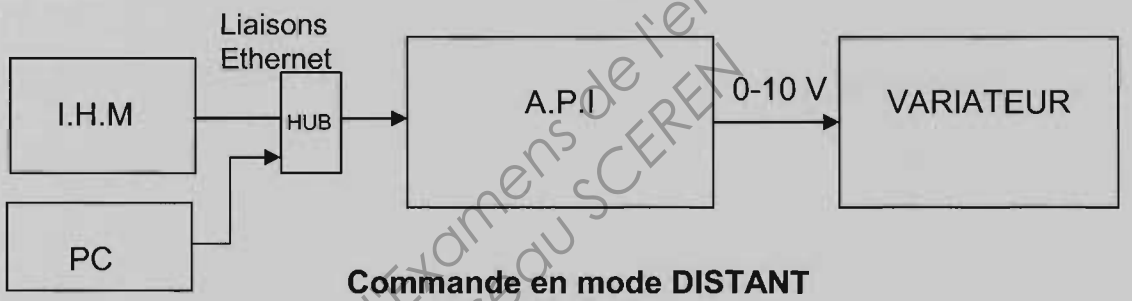
Les schémas électriques sont identiques pour la motorisation des 19 perches sans variation de vitesse d'une part, et d'autre part pour la motorisation des 4 perches avec variation de vitesse.

La commande en mode DISTANT s'effectue à partir d'un terminal de dialogue de type I.H.M Magélis (Interface Homme / Machine) de la société Schneider. L'I.H.M est supportée par une console qui peut être connectée à 4 endroits du théâtre à l'aide d'une prise renforcée utilisée dans le domaine du spectacle. Une prise est située sur l'armoire, une prise à droite et une prise à gauche de la scène et la quatrième prise en régie. La communication est de type Ethernet Modbus/TCP-IP.

La commande en mode DISTANT permet :

- le positionnement de la hauteur les perches et le réglage des vitesses de déplacements (de façon identique au mode LOCAL),
- le déplacement simultané des perches à partir de scénarios mémorisés.

La consigne de vitesse variable pour la motorisation des perches est définie par l'opérateur à partir de l' I.H.M en liaison Ethernet avec l'A.P.I.
La consigne vitesse est fournie au variateur par une sortie analogique de l'A.P.I.



Commande en mode DISTANT
Figure 4

La supervision de l'ensemble est disponible sur un PC en régie. La communication est de type Ethernet IP.
On utilise un câble 4 paires torsadées CAT 5 pour relier le boîtier et le PC de supervision.

On utilise le logiciel "SoMachine" qui intègre la programmation des contrôleurs, des Interfaces Homme / Machine (I.H.M) et la mise en œuvre des réseaux.

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

LISTE D'ENTRÉES/SORTIES

Affectation des Entrées

Repère schémas	Rôle	Type
Sau-1	Arrêt d'urgence armoire	Bouton coup de poing à clef
Sau-2	Arrêt d'urgence sur boîtier portatif	Bouton coup de poing à clef
SCH	Sur-course haut	A câble
SL/D	LOCAL / DISTANT	Commutateur 2 positions fixes à clef
Moteur à démarrage direct		
iS1-1	Montée	Commutateur 3 positions fixes Montée - Arrêt - Descente
iS1-2	Descente	
iSb	Fin de course bas	Mécanique 1F
iSh	Fin de couse haut	Mécanique 1F
iQ1	Déclenchement disjoncteur moteur	Contact 1F
iSC	Codeur	Inductif 3 fils
Moteur avec variateur		
iS1-1	Montée	Commutateur 3 positions fixes Montée - Arrêt - Descente
iS1-2	Descente	
iSb	Fin de course bas	Mécanique 1F
iSh	Fin de couse haut	Mécanique 1F
iSC	Codeur	Inductif 3 fils
iDV	Défaut variateur	Contact configuré du variateur

Affectation des Sorties

Repère schémas	Rôle	Type
H1	Arrêt d'urgence	Voyant
H2	Sur-course haut	Voyant
H3	Défaut des disjoncteurs	Voyant
H4	Défaut des variateurs	Voyant
Moteur à démarrage direct i		
iKM1	Montée	Contacteur
iKM2	Descente	Contacteur
Moteur avec variateur i		
iKM1	Mise sous tension	Contacteur
iKA1	Montée	Contacteur auxiliaire
iKA2	Descente	Contacteur auxiliaire

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

Affectation des Entrées / Sorties analogiques

Repère schémas	Rôle	Type
i-Ic	Consigne potentiométrique de vitesse	Entrée analogique
i-Uc	Consigne de vitesse variateur	Sortie analogique

DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE

Le théâtre est alimenté en 3 x 400V + N + PE à partir du réseau public :

- tarif jaune- option BASE ;
- version Utilisation Moyenne UM ;
- puissance souscrite 66 kVA ;
- schéma de liaison à la terre TT ;
- courant de court-circuit triphasé présumé en aval du TGBT : 5,4 kA.

Les caractéristiques du câble d'alimentation de l'armoire de motorisation des perches sont :

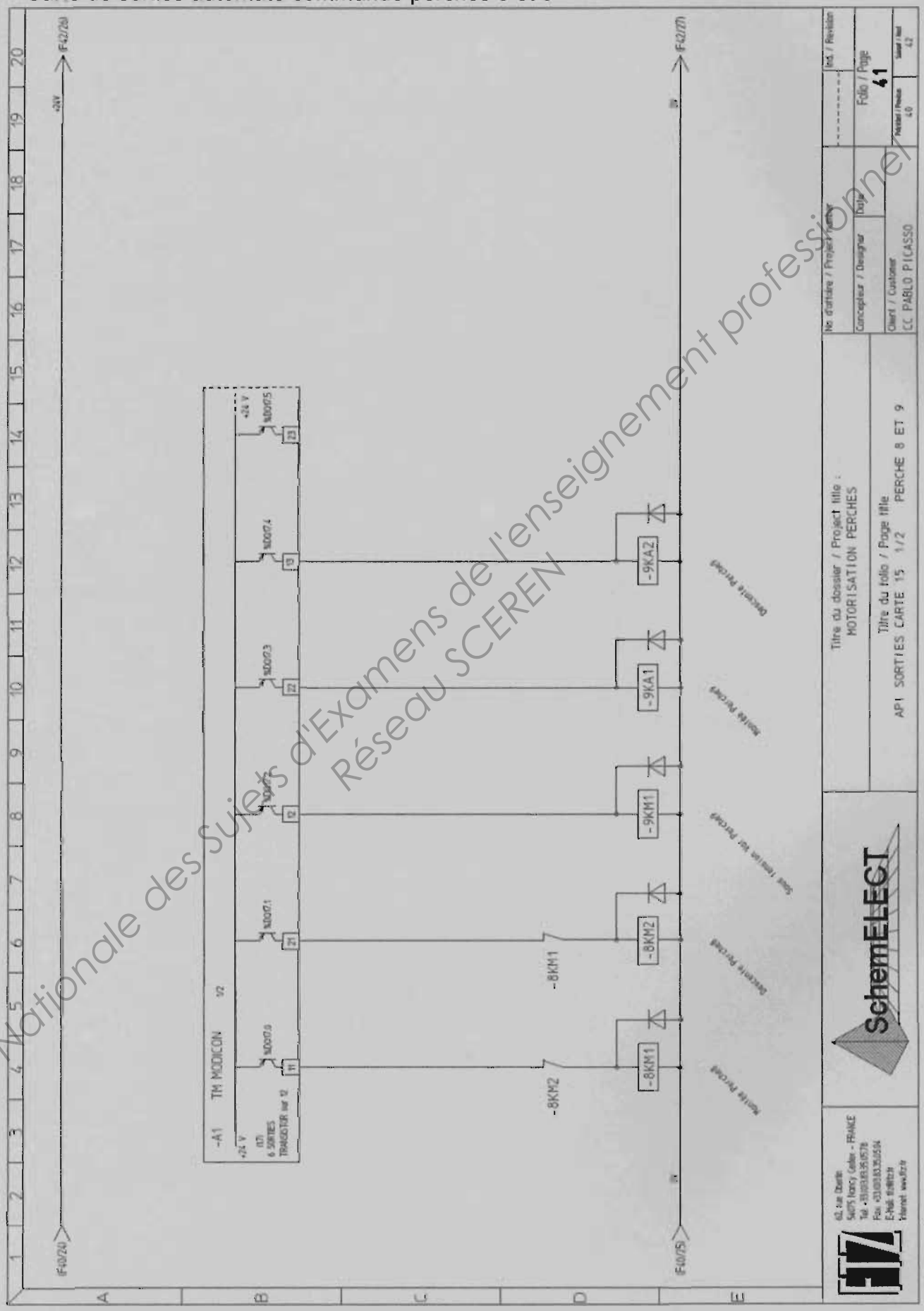
- type U1000 RO2V 5 G ... mm² isolé au PR ;
- cuivre ;
- posé sur un chemin de câbles perforé (tablettes) ;
- chemine avec 4 autres câbles disposés sur une seule couche ;
- température maximum 45°C (sous plafond métallique) ;
- longueur 40 m ;
- chute de tension dans le câble limitée à 3% .

MOTORISATION

Les 23 perches seront équipées de moteurs freins référence 075 HBZ 80 B à 4 pôles et de réducteurs de vitesse 1/63.

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

Carte de sorties automate commande perches 8 et 9



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

Schéma de principe de l'alimentation des projecteurs et longueurs des câbles.

Solution halogène

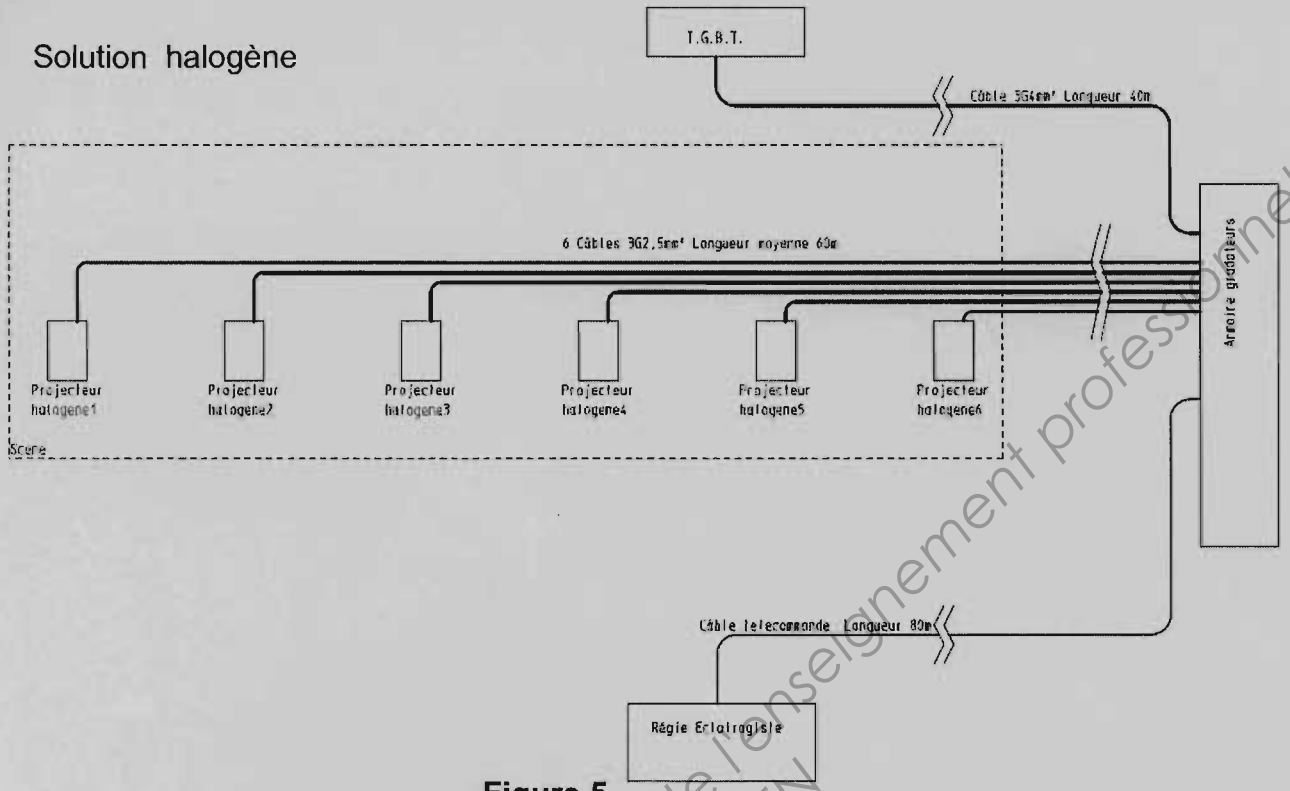


Figure 5

Solution L.E.D

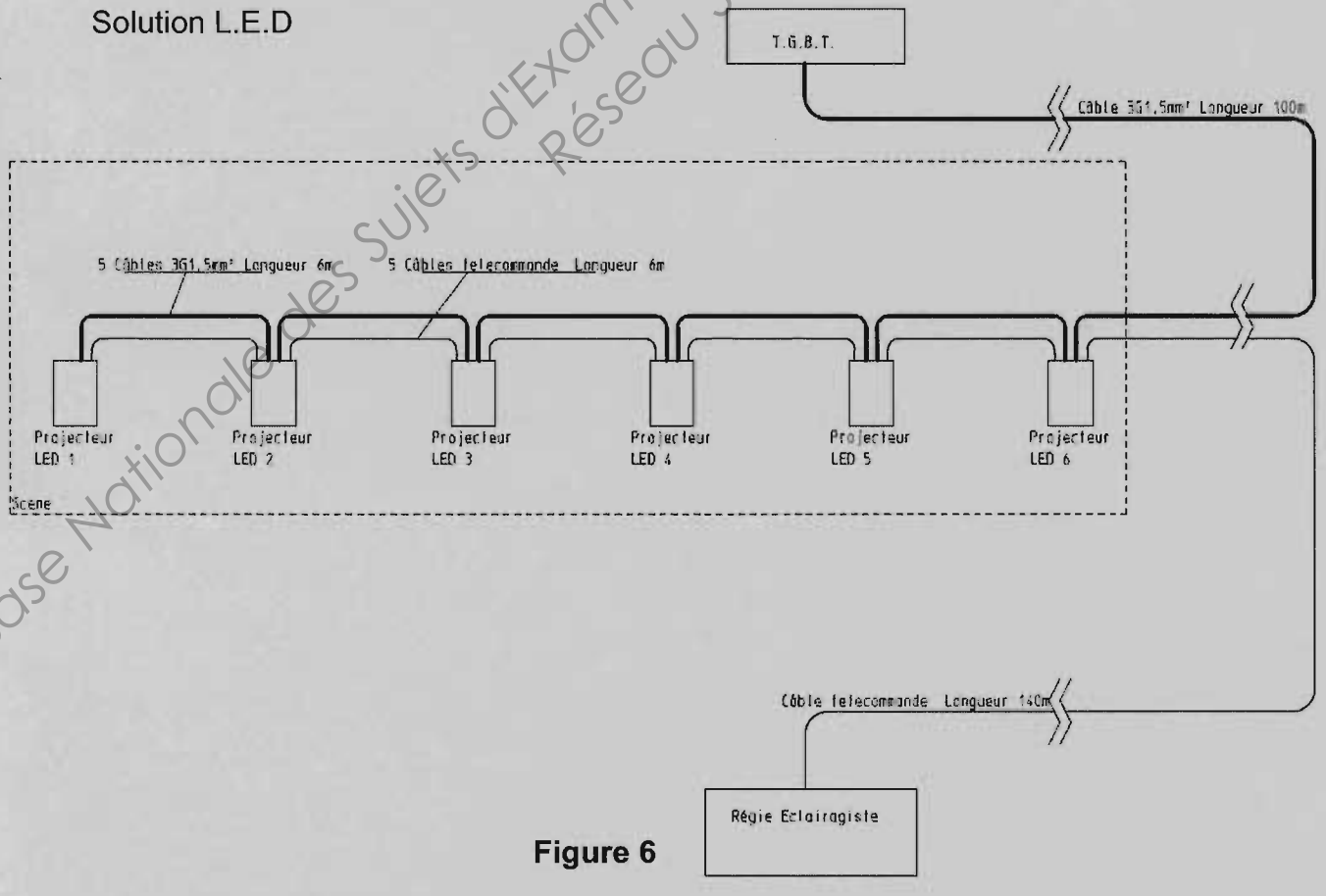


Figure 6

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

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2013

Épreuve E4.2

Centre culturel Pablo Picasso

DOSSIER QUESTIONNEMENT

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

Le questionnement comporte 4 parties :

- partie 1 : création d'un nouveau départ pour alimenter l'armoire de commande,
- partie 2 : choix de l'automate,
- partie 3 : déplacement et contrôle de positionnement des perches,
- partie 4 : augmentation du nombre de projecteurs et modification de la part d'éclairage variable.

Ces 4 parties sont indépendantes.

Il est impératif de lire au préalable la présentation générale du dossier technique.

Partie 1 : création d'un nouveau départ pour alimenter l'armoire de commande.

Documents nécessaires à cette partie :

- dossier technique page 9 ;
- dossier ressources pages 2 à 6 ;
- dossier réponses, documents pages 2 et 3.

L'alimentation de la nouvelle armoire électrique pour la motorisation des perches nécessite de créer un nouveau départ dans le TGBT.
Dans cette partie, on dimensionne le disjoncteur positionné dans le TGBT et le câble d'alimentation de l'armoire.

On considère que les 23 moteurs peuvent être alimentés en même temps à charge nominale. On fait l'hypothèse que les 23 départs délivrent les mêmes courants. Les moteurs ne démarrent jamais simultanément. La chute de tension dans le câble est limitée à 3 %.

1. Calculer le courant d'emploi du câble d'alimentation de l'armoire.

2. Déterminer le disjoncteur de tête en indiquant les critères de choix.

3. Déterminer la section du câble d'alimentation de l'armoire.

4. À l'aide du tableau, vérifier la conformité de la chute de tension.

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

Partie 2 : choix de l'automate.

Documents nécessaires à cette partie :

- dossier technique pages 6 à 9 ;
- dossier ressources pages 7 à 14 ;
- dossier réponses pages 4 et 5.

Dans cette partie, on choisit l'automate et ses cartes additionnelles.

L'automate programmable est de type « contrôleur logique Modicon M258 ».

On recherche la configuration minimale au plus près des besoins de l'application. On ne souhaite pas de ports ou d'emplacements de communication non utilisés.
Les extensions d'E/S sont du même type que le module de base :

- *de type 24 V continu en entrée,*
- *de type statique 24 V continu en sortie,*
- *on ne choisit qu'un seul modèle par type de carte,*
- *la référence de base est TM258LD42DT.*

5. Déterminer le nombre d'entrées/sorties nécessaires pour l'automate.

6. Indiquer les entrées et sorties manquantes.

7. Choisir les cartes d'entrées/sorties T.O.R.

Les cartes d'entrées/sorties analogiques ont une résolution de 12 bits + signe.

8. Choisir les cartes d'entrées sorties analogiques.

9. Déterminer la référence du terminal graphique tactile (H.M.I) sachant que l'on souhaite un écran couleur avec montage sur trou de Ø22 mm.

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

Partie 3 : déplacement et contrôle du positionnement des perches.

Documents nécessaires à cette partie :

- dossier technique pages 9 et 10 ;
- dossier ressources page 2 et pages 15 à 23 ;
- dossier réponses pages 6 à 11.

Dans cette partie, on choisit les variateurs et les détecteurs inductifs permettant le positionnement des perches et on réalise une partie des schémas électriques.

Les différents départs moteurs sont protégés par des disjoncteurs magnétothermiques.

Le codeur est constitué d'une roue dentée métallique de 20 dents placée en sortie du réducteur et d'un détecteur de proximité inductif à sortie 3 fils.
Les cartes d'entrées T.O.R de l'A.P.I sont à logique positive :

- *le commun des entrées A.P.I est relié au 0 V ;*
- *l'entrée passe à 1 quand on ramène le plus 24 V sur l'entrée.*

La distance entre le capteur et la roue dentée est d'environ 1 mm et le capteur doit être noyable, le plus petit possible, de type NO, fileté et raccordé par connecteur M8.

L'A.P.I utilisé possède des entrées T.O.R classiques pouvant travailler jusqu'à 250 Hz et des entrées de comptage 100 kHz.

Moteur du treuil : 0,75 HBZ 80B à 4 pôles.
Réducteur 1/63.

10. Choisir le variateur.

11. Déterminer à partir de la documentation fournie, le frein associé au moteur.

Lorsque le moteur est alimenté en vitesse variable, la commande du frein est gérée par le variateur. Le contact de sortie du relais R2 agit directement sur l'alimentation continue du frein.

12. Compléter la configuration des paramètres du variateur à partir de la documentation fournie.

13. Compléter le schéma de puissance pour réaliser le démarrage direct du moteur 8 et le démarrage avec variateur du moteur 9.

14. Compléter le schéma du variateur et préciser les renvois pour intégrer :
    - la sélection du sens de marche sur les entrées configurables LI1 et LI2 du variateur (page 7 dossier réponses);
    - l'alimentation du frein et sa commande (page 7dossier réponses),
    - la consigne 9-Uc délivrée par une sortie analogique de l'A.P.I (page 8 dossier réponses).

15. Choisir le détecteur de proximité.

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

16. Déterminer la fréquence maximale des impulsions venant du codeur et indiquer le type d'entrée à utiliser.

17. Compléter le schéma des entrées A.P.I et préciser les renvois pour intégrer :
    - le capteur 3 fils 9SC de la perche 9 ;
    - les fins de course haut 9Sh et bas 9Sb pour la perche 9 ;
    - le défaut du variateur U9 de la perche 9.

Le codeur envoie au maximum 60 impulsions par mètre. Les perches se déplacent sur une hauteur de 7,25 m.

18. Donner la valeur du mot en binaire et en hexadécimal correspondant au déplacement maximum.
    Déterminer le nombre de bits nécessaire pour coder la position d'une perche, en déduire le format du mot à utiliser dans l'automate :
    - Octet : 8 bits;
    - mot simple : 16 bits;
    - mot double : 32 bits.

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

Partie 4 : augmentation du nombre de projecteurs et modification de la part d'éclairage variable.

Documents nécessaires à cette partie :

- dossier technique page 9 et 11 ;
- dossier ressources page 24 ;
- dossiers réponses pages 12 et 13 et 14.

Dans cette partie, on compare d'un point de vue économique 2 solutions pour une extension de l'éclairage de la scène.

Le centre envisage de compléter son équipement et d'acheter 12 nouveaux projecteurs avec leur dispositif de variation d'éclairement.
Les projecteurs sont disposés par groupes de 6 sur 2 perches.
Deux solutions sont possibles :

Solution 1 - éclairage halogène :

- *12 projecteurs halogènes de 1000 W chacun ;*
- *2 blocs gradateurs 6 sorties de 16 A permettant la variation ;*
- *12 câbles H07 RNF 3G 2.5 mm² de 60 m permettant le raccordement des projecteurs aux gradateurs ;*
- *2 câbles H07 RNF 5G 4 mm² de 40 m pour l'alimentation des gradateurs à partir du TGBT ;*
- *2 câbles de télécommande 5 x 0,5 mm² de 80 m pour la télécommande des gradateurs à partir de la régie ;*
- *accessoires (prises DMX pour le pilotage et prises 2P+T).*

Solution 2 - éclairage à LED :
les puissances mises en jeux étant faibles, l'alimentation de chaque projecteur est repiquée sur l'alimentation du précédent ;
le bilan complet pour l'alimentation des deux perches donne :

- *achat de 12 projecteurs à LED de 105 W à gradateurs intégrés ;*
- *2 câbles H07 RNF 3G 1,5 de 100 m pour alimenter le premier projecteur à partir du TGBT ;*
- *10 câbles H07 RNF 3G 1,5 de 6 m pour le passage d'un projecteur à l'autre ;*
- *10 câbles de télécommande de 5 x 0,5mm² de 6 m pour la variation de lumière ;*
- *2 câbles de télécommande de 5 x 0,5mm² de 140 m pour la variation de lumière des 2 premiers projecteurs ;*
- *accessoires (prises DMX pour le pilotage et prises 2P+T).*

Comparaison des coûts matériels.

19. Déterminer le coût hors taxes de chacune des solutions.

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

Comparaisons des coûts de l'énergie électrique.

Le centre culturel propose une vingtaine de spectacles différents ce qui représente entre 50 et 60 représentations par an.
En comptant les répétitions et les représentations, on estime que les nouveaux équipements d'éclairages sont utilisés 250 heures par an.

L'étude des factures électriques des années précédentes a montré que les consommations annuelles (qui correspondent principalement à l'éclairage de la scène) se répartissent de la façon suivante :

Période tarifaire	*HCE*	*HPE*	*HCH*	*HPH*
Consommation	*15 %*	*35%*	*20%*	*30%*

20. À partir de la répartition des consommations définie dans le tableau ci-dessus, calculer le coût moyen du kWh.

Les équipements de variation de lumière permettent de réduire la consommation moyenne d'énergie de 30%.

21. Déterminer le coût annuel de l'énergie électrique pour chacune des solutions.

Comparaison du coût de l'abonnement auprès du fournisseur d'énergie

Les nouveaux projecteurs viennent s'ajouter aux projecteurs déjà existants, il est donc nécessaire de revoir la puissance souscrite afin d'éviter la facturation de dépassement par le fournisseur d'énergie.

La puissance souscrite est de 66 kVA et la puissance maximum atteinte ces dernières années est de 61 kVA.

Les puissances que l'on peut souscrire en tarif jaune augmentent par paliers de 6 kVA entre 42 kVA et 120 kVA et par palier de 12 kVA entre 132 kVA et 240 kVA.

22. Déterminer l'augmentation de puissance souscrite liée à l'installation du nouveau matériel pour chacune des solutions ainsi que la réserve de puissance par rapport à l'abonnement en %.

23. Déterminer pour chaque solution le coût de l'abonnement (prime fixe annuelle).

24. Déterminer le temps nécessaire à l'amortissement de la solution à LED par rapport à la solution halogène.

La durée de vie moyenne d'une lampe halogène est d'environ 1000 h et celle d'une LED est de 50 000 h.

25. À partir des études précédentes, donner un avis critique sur le choix d'une solution plutôt qu'une autre.

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

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2013

Épreuve E4.2

Centre culturel Pablo Picasso

DOSSIER RÉPONSES

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

CE DOSSIER EST À RENDRE AGRAFÉ AVEC UNE COPIE

Il contient les documents-réponses à compléter, pour lesquels les repères sont les mêmes que les questions correspondantes au dossier questionnement.

Partie 1 : création d'un nouveau départ pour alimenter l'armoire de commande.
Pages 2 à 3

Partie 2 : choix de l'automate.
Pages 4 à 5

Partie 3 : déplacement et contrôle du positionnement des perches.
Pages 6 à 11

Partie 4 : augmentation du nombre de projecteurs et modification de la part d'éclairage variable.
Pages 12 à 14

Partie 1 : création d'un nouveau départ pour alimenter l'armoire de commande

1. Calculer le courant d'emploi du câble d'alimentation de l'armoire.

Courant d'emploi	Formule littérale	Application numérique
Ib		

2. Déterminer le disjoncteur de tête en indiquant les critères de choix.

Critères	Valeurs utilisées	Désignation	Caractéristiques du matériel choisi

3. Déterminer la section du câble d'alimentation de l'armoire.

Critères	Valeurs utilisées	Justifications	Calcul de l'Z

Critères	Section

4. À l'aide du tableau, vérifier la conformité de la chute de tension.

Critères	Valeurs	Détail des calculs de la chute de tension en %	Chute de tension en V

Conformité	

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

Partie 2 : choix de l'automate.

5. Déterminer le nombre d'entrées/sorties nécessaires pour l'automate.

	Communes	Moteurs en direct	Moteurs avec variateurs	Total
Entrées TOR				
Sorties TOR				
Entrées Analogiques				
Sorties Analogiques				

6. Indiquer les entrées et sorties manquantes.

Besoins	Disponibles sur la base	Manquantes
Communication		
Ethernet RJ/45	Ethernet RJ/45	
Entrées / Sorties		
Référence	TM258LD42DT	

7. Choisir les cartes d'entrées/sorties TOR.

		Références		
Besoins	**Nombre de cartes**	**Module électronique**	**Embase de bus**	**Bornier de raccordement.**

8. Choisir les cartes d'entrées/sorties analogiques.

		Références		
Besoins	**Nombre de carte et type**	**Module électronique**	**Embase de bus**	**Bornier de raccordement.**

9. Déterminer la référence du terminal graphique tactile (HMI) sachant que l'on souhaite un écran couleur avec montage sur trou de Ø22.

Critères de choix	Référence

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

Partie 3 : déplacement et contrôle du positionnement des perches.

10. Choisir le variateur.

Critères	Valeurs utilisées	Désignation

11. Déterminer à partir de la documentation fournie, le frein associé au moteur.

Donnée	Référence
Moteur 0,75 HBZ 80B	

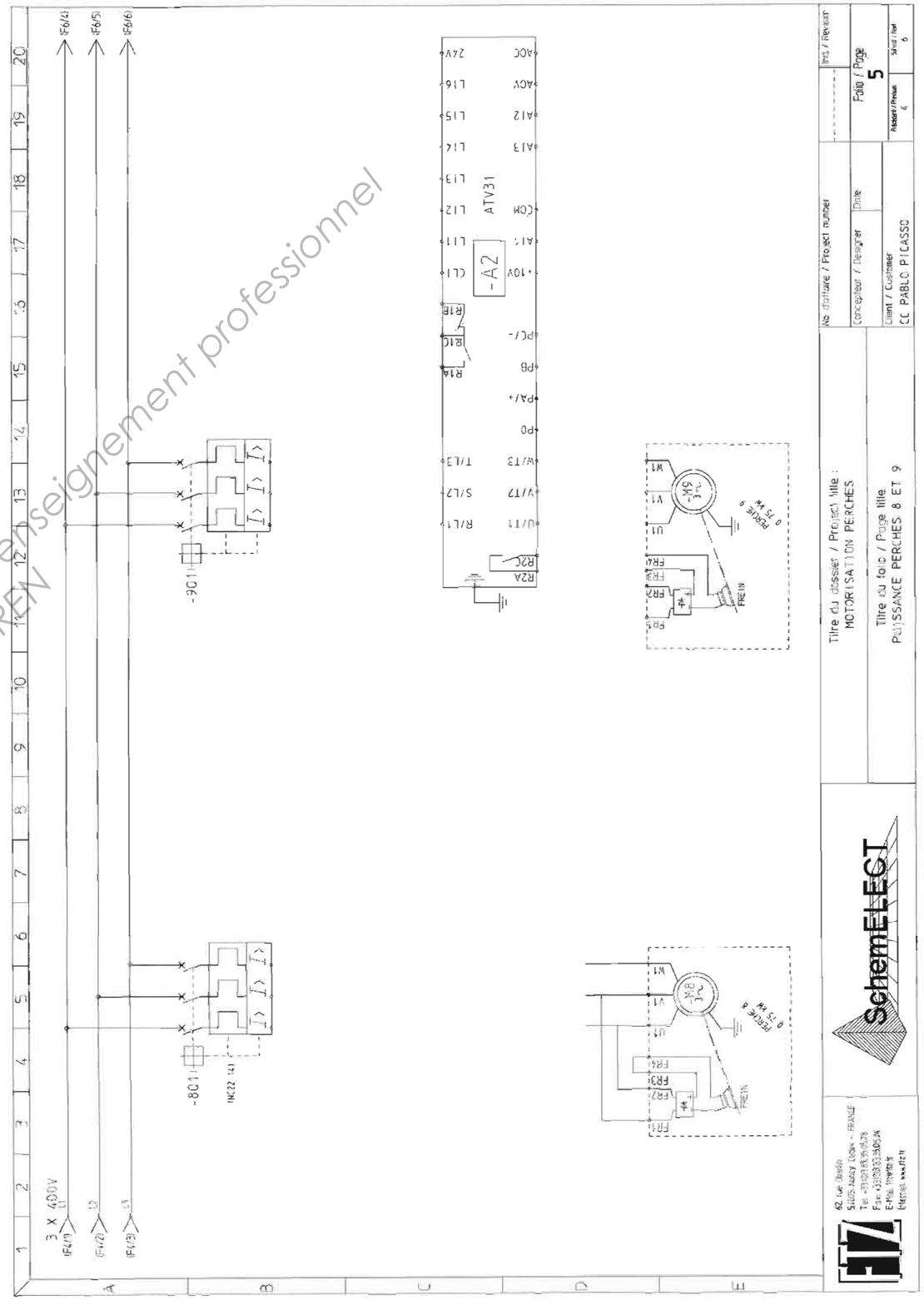
12. Compléter la configuration des paramètres du variateur à partir de la documentation fournie.

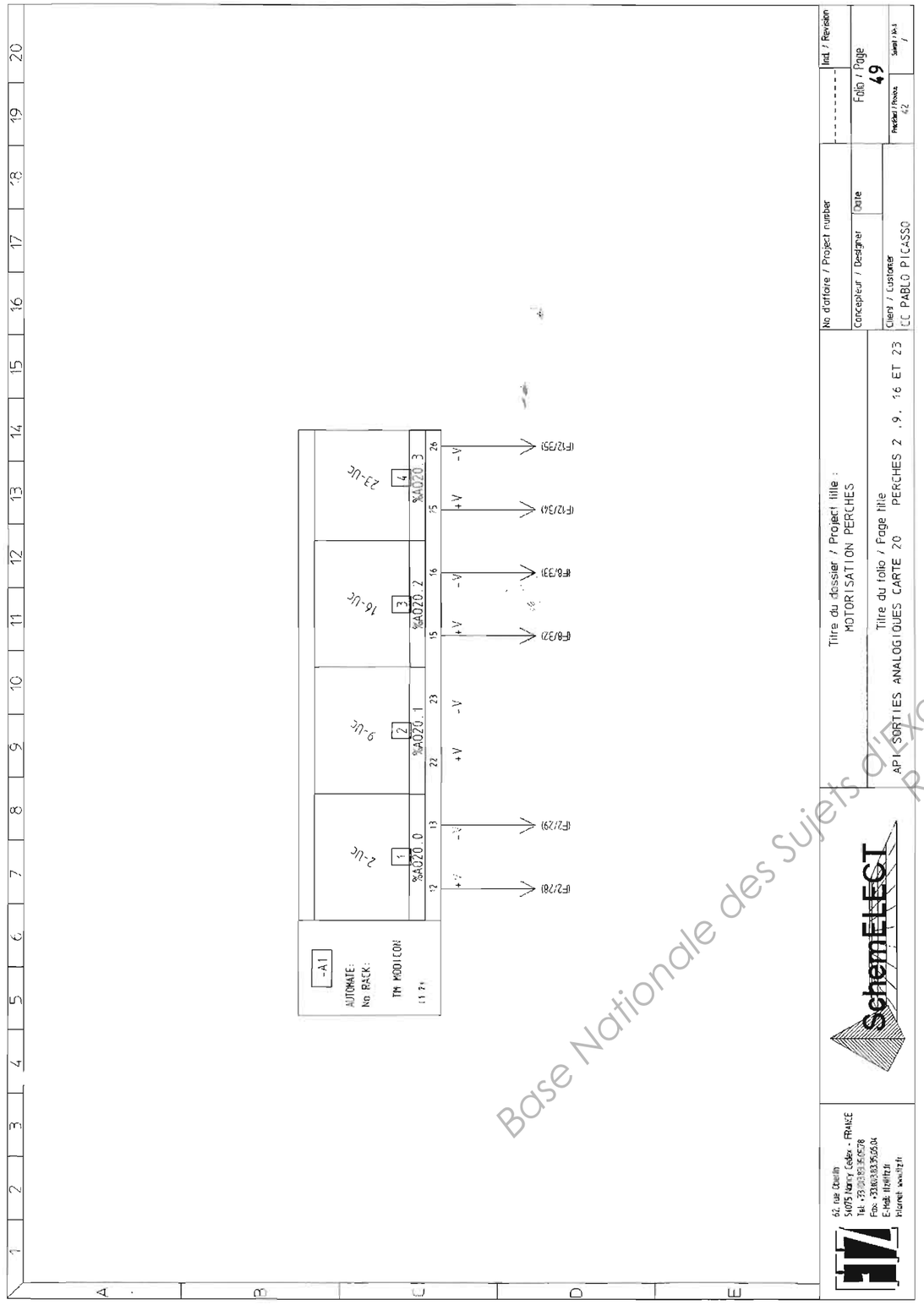
Paramètres	Description	Configuration
bLC	**Configuration commande de frein**	
brL	**Fréquence d'ouverture du frein**	**3 Hz**
Ibr	**Courant d'ouverture du frein**	
brt	**Temporisation d'ouverture du frein**	**0,5 s**
bEn	**Fréquence de fermeture du frein**	**3 Hz**
LSP	**Petite vitesse**	**5 Hz**
bEt	**Temporisation fermeture frein**	**0,5 s**
bIP	**Impulsion d'ouverture**	

13. Compléter le schéma de puissance pour réaliser le démarrage direct du moteur 8 et le démarrage avec variateur du moteur 9.

14. Compléter le schéma du variateur et préciser les renvois pour intégrer :
    - la sélection du sens de marche sur les entrées configurables LI1 et LI2 du variateur, page 7.
    - l'alimentation du frein et sa commande, page 7.
    - la consigne 9-Uc délivrée par une sortie analogique de l'API, page 8.

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





15. Choisir le détecteur de proximité.

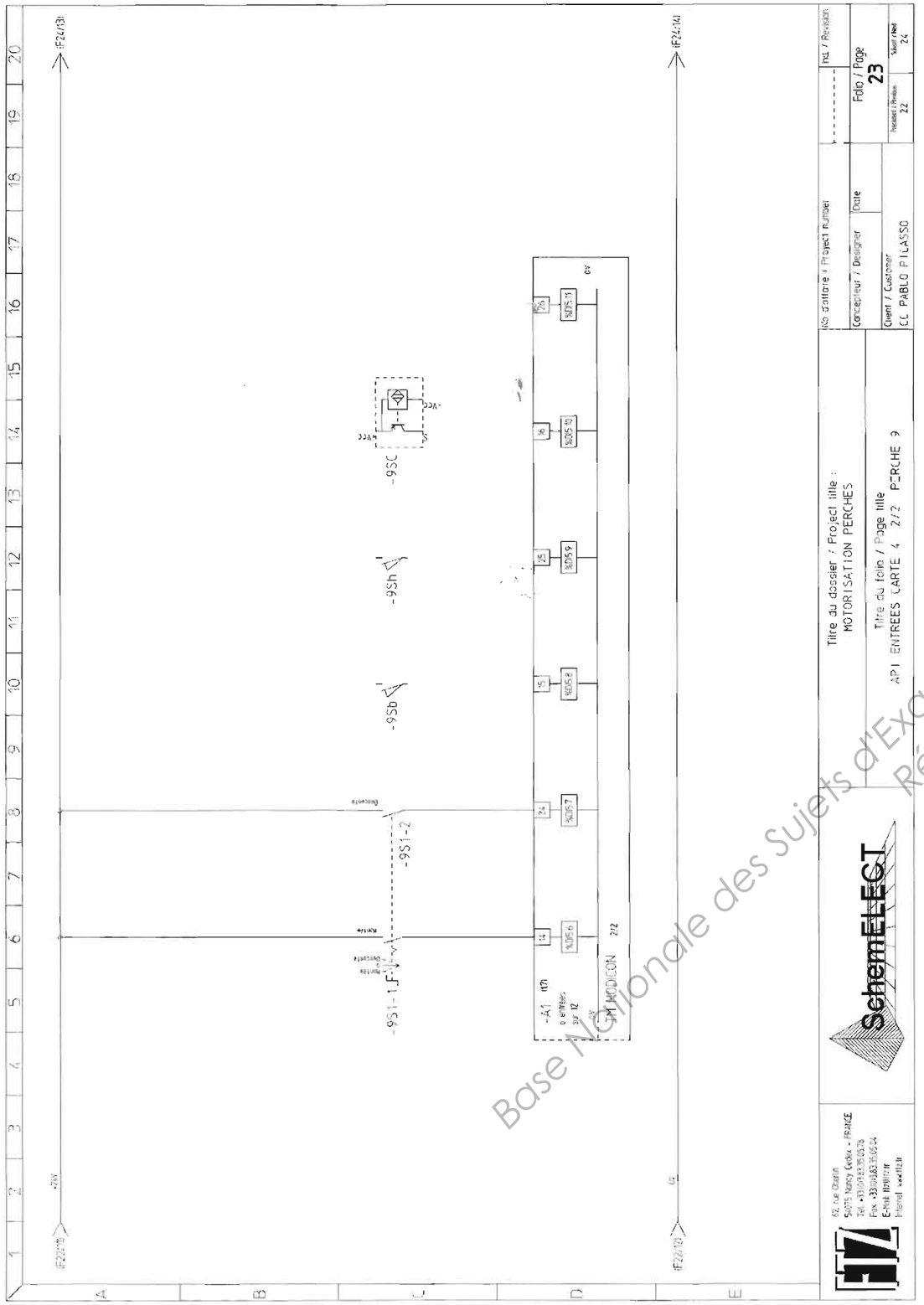
Critères	Valeurs utilisées	Désignation

16. Déterminer la fréquence maximale des impulsions venant du codeur et indiquer le type d'entrée à utiliser.

Vitesse du treuil	
Fréquence des impulsions	
Conclusion :	

17. Compléter le schéma des entrées API et préciser les renvois pour intégrer :
    - le capteur 3 fils 9SC de la perche 9,
    - les fin de courses Haut 9Sh et bas 9Sb pour la perche 9,
    - le défaut du variateur U9 de la perche 9 .

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



Le codeur envoie au maximum 60 impulsions par mètre. Les perches se déplacent sur une hauteur de 7,25 m.

18. Donner la valeur du mot en binaire et en hexadécimal correspondant au déplacement maximum.
    Déterminer le nombre de bits nécessaire pour coder la position d'une perche, en déduire le format du mot à utiliser dans l'automate.

	Calculs	Valeurs
Nombre total d'impulsions		
Valeur en binaire		
Valeur en hexadécimal		
Nombre de bits		

- Octet : 8 bits;
- mot simple : 16 bits;
- mot double : 32 bits.

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

Partie 4 : augmentation du nombre de projecteurs et modification de la part d'éclairage variable.

19. Déterminer le coût hors taxes de chacune des solutions.

Solution Halogène	Prix unitaire	Nombre ou longueur totale	Calcul	Prix total HT
Projecteur halogène	550 €			
Gradateur	1880€			
Câble 3G 2,5	2,5 €/m			
Câble 5G 4	4,8 €/m			
Câble télécommande	0,8 €/m			
Accessoires	80 €			
			Total HT	

Solution LED	Prix unitaire	Nombre ou longueur totale	Calcul	Prix total
Projecteur halogène	1600 €			
Câble 3G 1,5	1,8 €/m			
Câble de télécommande	0,8 €/m			
Accessoires	240 €			
			Total HT	

20. À partir de la répartition des consommations définie dans le tableau ci-dessous, calculer le coût moyen du kWh.

Période tarifaire	HPH	HCH	HPE	HCE
Consommation	30 %	20%	35%	15%
Prix de l'énergie en c€/kWh				
Calcul				
Coût en €/kWh				

21. Déterminer le coût annuel de l'énergie électrique pour chacune des solutions.

	Énergie annuelle kWh	Coût moyen du kWh en €/kWh	Coût annuel en €
Halogène			
LED			

22. Déterminer l'augmentation de puissance souscrite liée à l'installation du nouveau matériel pour chacune des solutions ainsi que la réserve de puissance par rapport à l'abonnement en %.

	Puissance nécessaire	Puissance souscrite en kVA	Réserve
Halogène			
LED			

23. Déterminer pour chaque solution le coût de l'abonnement (prime fixe annuelle)

	Puissance souscrite en kVA	Prime fixe annuelle en €/kVA	Total en €
Halogène			
LED			

24. Déterminer le temps nécessaire à l'amortissement de la solution à LED par rapport à la solution halogène.

	Halogène	LED
Coût matériel		
Coût énergie		
Coût abonnement		
Calcul littéral		
Application numérique		

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

25. À partir des études précédentes, donner un avis critique sur le choix d'une solution plutôt qu'une autre.

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

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2013

Épreuve E4.2

Centre culturel Pablo Picasso

DOSSIER RESSOURCES

- Partie 1 : Alimentation de l'armoire de commande.
  - Moteur page 2
  - Disjoncteur page 3
  - Choix de câble page 4
  - Chute de tension page 6
- Partie 2 : Choix de l'automate.
  - Automates pages 7
  - Afficheurs pages 14
- Partie 3 : Déplacement et positionnement des perches
  - Variateur page 15
  - Frein page 19
  - Détecteur page 23
- Partie 4 : Extension d'éclairage
  - Tarifs page 24

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

4.5 Programa de fabricación motor HBZ, F0

4 polos - 1 500 min^{-1}
400 V - 50 Hz
IP 55
IC 411
Aislamiento clase F
Sobretemperatura clase B

4.5 Programme de fabrication du moteur HBZ, F0

4 pôles - 1 500 min^{-1}
400 V - 50 Hz
IP 55
IC 411
Classe d'isolation F
Classe de surtempérature B

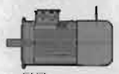
EFF 2
IE1



P_N 1) kW	Motor Moteur 2)		n_N min^{-1}	M_N N m	I_N A	cos φ	η EFF 2 IEC 60034-2 100% %		η IE1 IEC 60034-2-1 100% %		$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	J_0 kg m²	Freno Frein 3)	Mf N m	z_0 arr./h dém./h	Masa Masse kg
0,12	**HBZ**	**63 A 4**	1 370	0,84	0,52	0,61	53,1	48,7	51,1	46,7	2,2	2,5	2,7	0,0002	BZ 12	1,75	12 500	5,7
0,18	**HBZ**	**63 B 4**	1 360	1,26	0,7	0,63	57	54,3	55	52,3	2,1	2,3	2,8	0,0003	BZ 12	3,5	12 500	6,3
0,25 *	**HBZ**	**63 C 4**	1 360	1,75	0,95	0,61	60,3	57	58,3	55	2,5	2,6	3	0,0003	BZ 12	3,5	10 000	6,9
0,25	**HBZ**	**71 A 4**	1 400	1,71	0,8	0,68	64,4	62,8	62,4	60,8	2,2	2,5	3,6	0,0006	BZ 53	5	10 000	8,4
0,37	**HBZ**	**71 B 4**	1 400	2,52	1,1	0,68	69,8	68,6	67,8	66,6	2,5	2,8	4	0,0006	BZ 53	5	10 000	9,3
0,55 *	**HBZ**	**71 C 4**	1 385	3,8	1,6	0,69	70,1	69,8	68,1	67,8	2,6	2,9	4	0,0010	BZ 53	7,5	8 000	10
0,75 *	**HBZ**	**71 D 4**	1 370	5,2	2,15	0,71	69,8	70	67,8	68	2,8	2,9	4	0,0012	BZ 53	7,5	7 100	11
0,55	**HBZ**	**80 A 4**	1 405	3,74	1,4	0,78	72,3	71,7	70,3	69,7	2,5	2,7	4,9	0,0016	BZ 04	11	8 000	11,5
0,75	**HBZ**	**80 B 4**	1 410	5,1	1,9	0,77	73,9[4]	72,5	72,1[4]	70,7	2,8	3	5,2	0,0021	BZ 04	11	7 100	13
1,1 *	**HBZ**	**80 C 4**	1 400	7,5	2,8	0,8	72,4	71,7	70,4	69,7	2,9	3	5,2	0,0027	BZ 04	16	5 000	15
1,1	**HBZ**	**90 S 4**	1 410	7,5	3	0,7	76,2	75,1	75	73,9	2,6	2,9	4,4	0,0021	BZ 14	16	5 000	16,5
1,5	**HBZ**	**90 L 4**	1 390	10,3	3,5	0,79	78,5	79,1	77,2	77,8	3	3,2	4,6	0,0030	BZ 05	27	4 000	22
1,85 *	**HBZ**	**90 LB 4**	1 400	12,6	4,5	0,77	77,5	78,1	75,6	76,2	2,9	3,1	4,7	0,0033	BZ 05	27	4 000	23
2,2 * □	**HBZ**	**90 LC 4**	1 400	15	5,7	0,71	76,8	76,9	75	75,1	2,8	3,2	4,5	0,0036	BZ 05	40	3 150	24
2,2	**HBZ**	**100 LA 4**	1 410	14,9	5,2	0,78	81,2	80,9	79,7	79,4	2,5	2,8	5,5	0,0044	BZ 15	40	3 150	26
3	**HBZ**	**100 LB 4**	1 425	20,1	6,9	0,75	83	82,8	81,5	81,3	2,8	3,4	5,5	0,0058	BZ 15	40	3 150	29
4	**HBZ**	**112 M 4**	1 430	26,8	9	0,74	84,6	84,2	83,1	82,9	2,3	3,7	5,4	0,0096	BZ 06S	75	2 500	37
5,5 * □	**HBZ**	**112 MC 4**	1 420	37	12,7	0,81	85,9	86,2	84,4	84,7	2,6	2,8	5,5	0,0113	BZ 06S	75	1 800	42



5,5	**F0**	**132 S 4**	1 445	36,6	11,8	0,80	86,3	86,5	–	–	3	3,4	7,5	0,0216	BC 16	75	1 800	60
7,5	**F0**	**132 M 4**	1 455	49,4	15,9	0,80	87,1	87,5	–	–	3,2	3,6	8,1	0,0323	BC 07	100	1 250	72
9,2 *	**F0**	**132 MB 4**	1 455	61	19	0,82	88[3]	87,8	–	–	3,6	3,7	8,8	0,0391	BC 07	150	1 060	76
11 * □	**F0**	**132 MC 4**	1 455	73	24	0,83	88	–	–	–	3,4	3,6	8,3	0,0424	BC 07	150	900	79
11 □	**F0**	**160 SC 4**	1 455	73	24	0,83	88	–	–	–	3,4	3,6	8,3	0,0424	BC 07	150	900	88



11	**F0**	**160 M 4**	1460	72	22,5	0,8	88,6	88,7	–	–	2	2,1	5,2	0,072	BC 08	170	900	103
15	**F0**	**160 L 4**	1460	98	30	0,8	89,8	89,9	–	–	2,3	2,4	5,9	0,084	BC 08	250	800	114
18,5	**F0**	**180 M 4**	1465	120	37	0,8	90,2	90,3	–	–	2,3	2,5	6,2	0,099	BC 08	250	630	124
22	**F0**	**180 L 4**	1465	143	42	0,83	90,8	91	–	–	2,4	2,5	6,3	0,13	BC 09	300	500	158
30	**F0**	**200 L 4**	1465	195	58	0,82	91,6	91,7	–	–	2,4	2,8	6,6	0,2	BC 09	400	400	182

Rendimiento aumentado EFF2 según CEMEP (cálculo según IEC 60034-2); rendimiento aumentado IE1 según IEC 60034-30 (cálculo según IEC 60034-2-1, grado di incertidumbre medio).

1) Potencias para servicio continuo S1; para S2 ... S10 es posible **incrementarlas** (ver p.to 2.1).
2) Para la designación completa para el pedido ver cap. 4.1.
3) En la ejecución con volante (ver cap. 4.7 (23)) los acoplamientos de los tamaños motor-freno son siempre los siguientes: 63, 71 - BZ 12 con $M_{f\,max}$ = 3,5 Nm, 80 - BZ 13 con $M_{f\,max}$ = 7,5 Nm, 90 - BZ 14 con $M_{f\,max}$ ≤ 16 Nm, 100, 112 - BZ 15 con $M_{f\,max}$ = 40 Nm, 132 BC 16 con $M_{f\,max}$ ≤ 75 Nm.
4) Potencia nominal no incluida en el acuerdo; el valor límite de rendimiento ha sido interpolado.

* Potencia o correspondencia potencia-tamaño motor no normalizada.
□ Sobretemperatura clase F.

Rendement augmenté EFF2 selon CEMEP (calcul selon IEC 60034-2); rendement augmenté IE1 selon IEC 60034-30 (calcul selon IEC 60034-2-1, degré d'incertitude moyen).

1) Puissances pour service continu S1; pour S2 ... S10 il est posible de **les augmenter** (voir point 2.1).
2) Pour la désignation complète pour la commande voir chap. 4.1.
3) Dans l'exécution avec volant (voir chap. 4.7 (23)) les accouplements grandeurs moteur-frein sont toujours les suivants: 63, 71 - BZ 12 avec $M_{f\,max}$ = 3,5 Nm, 80 - BZ 13 avec $M_{f\,max}$ = 7,5 Nm, 90 - BZ 14 avec $M_{f\,max}$ ≤ 16 Nm, 100, 112 - BZ 15 avec $M_{f\,max}$ = 40 Nm, 132, BC 16 avec $M_{f\,max}$ ≤ 75 Nm.
4) Puissance nominale pas considérée dans l'accord; la valeur limite du rendement a été interpolée.

* Puissance ou correspondance puissance-grandeur moteur non normalisée.
□ Classe de surtempérature F.

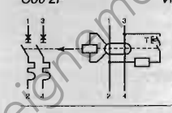
Disjoncteurs C60
Bi, tri et tétra

Choix des courbes de déclenchement
Courbe C : applications générales.
Courbe B : câbles grande longueur, récepteurs sensibles.
Courbe D : récepteurs à forts courants d'appel.
Courbe Z : protection de circuits électroniques
Courbe K : commande et protection de circuits impédants (moteurs...)

Disjoncteurs	largeur en pas de 9 mm	calibre (A)	C60N NF 10 kA (1) courbes C	B	D	C60H 15 kA (2) courbes C	C60L 25 kA (≤ 25 A) 20 kA (32-40 A) 15 kA (50-63 A) (3) courbes C	B	Z	K
Bi	4	0,5	24060	-	24494	24845	25407	-	-	-
		0,75	24061	-	-	-	-	-	-	-
		1	24196	-	24580	24846	25418	-	-	25478
		1,6	-	-	-	-	-	-	26154	25479
		2	24197	-	24581	24847	25419	-	26155	25480
		3	24198	-	24582	24848	25420	-	26157	25481
		4	24199	-	24583	24849	25421	-	26158	25482
		6	24200	-	24584	24850	25422	25357	26159	25483
		10	24201	23941	24586	24851	25423	25358	26161	25485
		16	24202	23942	24587	24852	25424	25359	26163	25486
		20	24203	23943	24588	24853	25425	25360	26164	25487
		25	24204	23944	24589	24854	25426	25361	26165	25488
		32	24205	23945	24590	24855	25427	25362	26166	25489
		40	24206	23946	24591	24856	25428	25363	26167	25490
		50	24207	23947	24593	24857	25429	25364	-	-
		63	24208	23948	24594	24858	25430	25365	-	-
Tri	6	0,5	24062	-	24495	-	25408	-	-	-
		0,75	24063	-	-	-	-	-	-	-
		1	24209	-	24595	24859	25431	-	-	25496
		1,6	-	-	-	-	-	-	26174	25497
		2	24210	-	24596	24860	25432	-	26176	25498
		3	24211	-	24597	24861	25433	-	26177	25499
		4	24212	-	24598	24862	25434	-	26178	25500
		6	24213	-	24599	24863	25435	25370	26180	25501
		10	24214	23954	24601	24864	25436	25371	26182	25503
		16	24215	23955	24602	24865	25437	25372	26184	25504
		20	24216	23956	24603	24866	25438	25373	26185	25505
		25	24217	23957	24604	24867	25439	25374	26224	25506
		32	24218	23958	24605	24868	25440	25375	26225	25507
		40	24219	23959	24606	24869	25441	25376	26226	25508
		50	24220	23960	24608	24870	25442	25377	-	-
		63	24221	23961	24609	24871	25443	25378	-	-
Tétra	8	0,5	24064	-	24496	-	25409	-	-	-
		0,75	24065	-	-	-	-	-	-	-
		1	24222	-	24610	24872	25444	-	-	25514
		1,6	-	-	-	-	-	-	26232	25515
		2	24223	-	24611	24873	25445	-	26234	25516
		3	24224	-	24612	24874	25446	-	26236	25517
		4	24225	-	24613	24875	25447	-	26237	25518
		6	24226	-	24614	24876	25448	25383	26239	25519
		10	24227	23967	24616	24877	25449	25384	26241	25521
		16	24228	23968	24617	24878	25450	25385	26242	25522
		20	24229	23969	24618	24879	25451	25386	26243	25523
		25	24230	23970	24619	24880	25452	25387	26244	25524
		32	24231	23971	24620	24881	25453	25388	26245	25525
		40	24232	23972	24621	24882	25454	25389	26246	25526
		50	24233	23973	24623	24883	25455	25390	-	-
		63	24234	23974	24624	24884	25456	25391	-	-



C60 2P *Vigi C60*

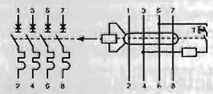




C60 3P *Vigi C60*



C60 4P *Vigi C60*



(1) Pouvoir de coupure :

tension (V CA)	PdC
selon NF EN 60947-2	Icu
230 à 240	20 kA
400 à 415	10 kA (*)
selon NF EN 60898	Icn
400	6000 A

(*) 3 kA sous 1 pôle en régime de neutre IT (cas du défaut double).

(2) Pouvoir de coupure :

tension (V CA)	PdC
selon NF EN 60947-2	Icu
230 à 240	30 kA
400 à 415	15 kA (*)
440	10 kA
selon NF EN 60898	Icn
400	10000 A

(*) 4 kA sous 1 pôle en régime de neutre IT (cas du défaut double).

(3) pouvoir de coupure

calibre	tension (V CA)	PdC
selon NF EN 60947-2		Icu
0,5 à 25	230 à 240	50 kA
	400 à 415	25 kA
	440	20 kA
32 à 40	230 à 240	40 kA
	400 à 415	20 kA
	440	15 kA
50 à 63	230 à 240	30 kA
	400 à 415	15 kA
	440	10 kA

Réseau SCEREN Centre de ressources des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Détermination des sections de câbles

Les tableaux ci-contre permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit.
Ils ne sont utilisables que pour des canalisations non enterrées et protégées par disjoncteur.

Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut :
- déterminer une lettre de sélection qui dépend du conducteur utilisé et de son mode de pose
- déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les facteurs de correction, K1, K2, K3, Kn et Ks :
- le facteur de correction K1 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K2 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K3 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant
- le facteur de correction du neutre chargé Kn
- le facteur de correction dit de symétrie Ks.

Lettre de sélection

type d'éléments conducteurs	mode de pose	lettre de sélection
conducteurs et câbles multiconducteurs	• sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré • sous vide de construction, faux plafond • sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles	B
	• en apparent contre mur ou plafond • sur chemin de câbles ou tablettes non perforées	C
câbles multiconducteurs	• sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé • fixés en apparent, espacés de la paroi • câbles suspendus	E
câbles monoconducteurs	• sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé • fixés en apparent, espacés de la paroi • câbles suspendus	F

Facteur de correction K1

lettre de sélection	cas d'installation	K1
B	• câbles dans des produits encastrés directement dans des matériaux thermiquement isolants	0,70
	• conduits encastrés dans des matériaux thermiquement isolants	0,77
	• câbles multiconducteurs	0,90
	• vides de construction et caniveaux	0,95
C	• pose sous plafond	0,95
B, C, E, F	• autres cas	1

Facteur de correction K2

lettre de sélection	disposition des câbles jointifs	facteur de correction K2 nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
B, C, F	encastrés ou noyés dans les parois	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40	
C	simple couche sur les murs ou les planchers ou tablettes non perforées	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	Pas de facteur de réduction supplémentaire pour plus de 9 câbles.			
	simple couche au plafond	1,00	0,85	0,76	0,72	0,69	0,67	0,66	0,65	0,64				
E, F	simple couche sur des tablettes horizontales perforées ou sur tablettes verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				
	simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, etc.	1,00	0,88	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus un facteur de correction de :
- 0,80 pour deux couches
- 0,73 pour trois couches
- 0,70 pour quatre ou cinq couches.

Facteur de correction K3

températures ambiantes (°C)	isolation		
	élastomère (caoutchouc)	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) butyle, éthylène, propylène (EPR)
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,06	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,94	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82
55	-	0,61	0,76
60	-	0,50	0,71

Facteur de correction Kn (conducteur Neutre chargé) (selon la norme NF C 15-100 § 523.5.2)

- Kn = 0,84
- Kn = 1,45

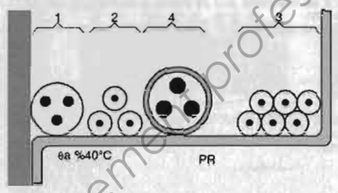
Voir détermination de la section d'un conducteur Neutre chargé page A39.

Facteur de correction dit de symétrie Ks (selon la norme NF C 15-105 § B.5.2 et le nombre de câbles en parallèle)

- Ks = 1 pour 2 et 4 câbles par phase avec le respect de la symétrie
- Ks = 0,8 pour 2, 3 et 4 câbles par phase si non respect de la symétrie.

Exemple d'un circuit à calculer selon la méthode NF C 15-100 § 523.7
Un câble polyéthylène réticulé (PR) triphasé + neutre (4e circuit à calculer) est tiré sur un chemin de câbles perforé, jointivement avec 3 autres circuits constitués :
- d'un câble triphasé (1er circuit)
- de 3 câbles unipolaires (2e circuit)
- de 6 cables unipolaires (3e circuit) : ce circuit est constitué de 2 conducteurs par phase.

Il y aura donc 5 regroupements triphasés.
La température ambiante est de 40 °C et le câble véhicule 58 ampères par phase.
On considère que le neutre du circuit 4 est chargé.



La lettre de sélection donnée par le tableau correspondant est E.
Les facteurs de correction K1, K2, K3 donnés par les tableaux correspondants sont respectivement :
- K1 = 1
- K2 = 0,75
- K3 = 0,91.

Le facteur de correction neutre chargé est :
- Kn = 0,84.

Le coefficient total K = K1 x K2 x K3 x Kn est donc 1 x 0,75 x 0,91 x 0,84 soit :
- k= 0,57.

Détermination de la section
On choisira une valeur normalisée de In juste supérieure à 58 A, soit In = 63 A.
Le courant admissible dans la canalisation est Iz = 63 A.
L'intensité fictive I'z prenant en compte le coefficient K est I'z = 63/0,57 = 110,5 A.
En se plaçant sur la ligne correspondant à la lettre de sélection E, dans la colonne PR3, on choisit la valeur immédiatement supérieure à 110,5 A, soit, ici :
- pour une section cuivre 127 A, ce qui correspond à une section de 25 mm²,
- pour une section aluminium 120 A, ce qui correspond à une section de 35 mm².

Détermination de la section d'un conducteur neutre chargé
Les courants harmoniques de rang 3 et multiples de 3 circulant dans les conducteurs de phases d'un circuit triphasé s'additionnent dans le conducteur neutre et le surchargent.
Pour les circuits concernés par la présence de ces harmoniques, pour les sections de phase > 16 mm² en cuivre ou 25 mm² en aluminium, il faut déterminer la section des conducteurs de la manière suivante, en fonction du taux d'harmoniques en courant de rang 3 et multiples de 3 dans les conducteurs de phases :
- taux (ih3) < 15% :

Le conducteur neutre n'est pas considéré comme chargé. La section du conducteur neutre (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Aucun coefficient lié aux harmoniques n'est appliqué : Sn = Sph
- taux (ih3) compris entre 15% et 33% :

Le conducteur neutre est considéré comme chargé, sans devoir être surdimensionné par rapport aux phases.

Détermination de la section minimale

Connaissant I'z et K (I'z est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation : I'z = Iz/K), le tableau ci-après indique la section à retenir.

		isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)							
		caoutchouc ou PVC			butyle ou PR ou éthylène PR				
lettre de sélection	B	PVC3	PVC2		PR3		PR2		
	C		PVC3		PVC2	PR3		PR2	
	E			PVC3		PVC2	PR3		PR2
	F				PVC3		PVC2	PR3		PR2
section cuivre (mm²)	1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26	
	2,5	21	24	25	27	30	31	33	36	
	4	28	32	34	36	40	42	45	49	
	6	36	41	43	48	51	54	58	63	
	10	50	57	60	63	70	75	80	86	
	16	68	76	80	85	94	100	107	115	
	25	89	96	101	112	119	127	138	149	161
	35	110	119	126	138	147	158	169	185	200
	50	134	144	153	168	179	192	207	225	242
	70	171	184	196	213	229	246	268	289	310
	95	207	223	238	258	278	298	328	352	377
	120	239	259	276	299	322	346	382	410	437
	150		299	319	344	371	395	441	473	504
	185		341	364	392	424	450	506	542	575
	240		403	430	461	500	538	599	641	679
	300		464	497	530	576	621	693	741	783
	400					656	754	825		940
	500					749	868	946		1 083
	630					855	1 005	1 088		1 254
section aluminium (mm²)	2,5	16,5	18,5	19,5	21	23	25	26	28	
	4	22	25	26	28	31	33	35	38	
	6	28	32	33	36	39	43	45	49	
	10	39	44	46	49	54	58	62	67	
	16	53	59	61	66	73	77	84	91	
	25	70	73	78	83	90	97	101	108	121
	35	86	90	96	103	112	120	126	135	150
	50	104	110	117	125	136	146	154	164	184
	70	133	140	150	160	174	187	198	211	237
	95	161	170	183	195	211	227	241	257	289
	120	186	197	212	226	245	263	280	300	337
	150		227	245	261	283	304	324	346	389
	185		259	280	298	323	347	371	397	447
	240		305	330	352	382	409	439	470	530
	300		351	381	406	440	471	508	543	613
	400					526	600	663		740
	500					610	694	770		856
	630					711	808	899		996

Prévoir une section du conducteur neutre (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Mais un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs :
Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).
- taux (ih3) > 33% :

Le conducteur est considéré comme chargé et doit être surdimensionné pour un courant d'emploi égal à 1,45/0,84 fois le courant d'emploi dans la phase, soit environ 1,73 fois le courant calculé.
Selon le type de câble utilisé :
- câbles multipolaires : la section du conducteur neutre (Sn) est égale à celle nécessaire pour la section des conducteur de phases (Sph) et un facteur de correction de 1,45/0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs.

Sn = Sph = Spho x 1,45/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).
- câbles unipolaires : le conducteur neutre doit avoir une section supérieure à celle des conducteurs de phases.

La section du conducteur neutre (Sn) doit avoir un facteur de dimensionnement de 1,45/0,84 et. Pour les conducteurs de phases (Sph) un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte :
Sn = Spho x 1,45/0,84
Sph = Spho x 1/0,84
- Lorsque le taux (ih3) n'est pas défini par l'utilisateur, on se placera dans les conditions de calcul correspondant à un taux compris entre 15% et 33%.

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

Chorus
N° Indigo 0 825 012 999

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

Détermination des chutes de tension admissibles

Calcul de la chute de tension en ligne en régime permanent

La chute de tension en ligne en régime permanent est à prendre en compte pour l'utilisation du récepteur dans des conditions normales (limites fixées par les constructeurs des récepteurs).

Le tableau ci-contre donne les formules usuelles pour le calcul de la chute de tension.

Plus simplement, les tableaux ci-dessous donnent la chute de tension en % dans 100 m de câble, en 400 V/50 Hz triphasé, en fonction de la section du câble et du courant véhiculé (In du récepteur). Ces valeurs sont données pour un cos φ de 0,85 dans le cas d'un moteur et de 1 pour un récepteur non inductif. Ces tableaux peuvent être utilisés pour des longueurs de câble L ≠ 100 m : il suffit d'appliquer au résultat le coefficient L/100.

Formules de calcul de chute de tension

alimentation	chute de tension (V CA)	en %
monophasé : deux phases	$\Delta U = 2\ I_B L\ (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$	100 ΔU/Un
monophasé : phase et neutre	$\Delta U = 2\ I_B L\ (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$	100 ΔU/Vn
triphasé : trois phases (avec ou sans neutre)	$\Delta U = \sqrt{3}\ \ I_B\ L\ (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$	100 ΔU/Un

IB = courant d'emploi en ampères.
Un : tension nominale entre phases. Un = $\sqrt{3}$ Vn.
Vn : tension nominale entre phase et neutre.
L = longueur d'un conducteur en km.
R = résistance linéique d'un conducteur en Ω/km. Pour le cuivre R = 22,5 Ω/mm²/km / S (section en mm²) et pour l'aluminium R = 36 Ω/mm²/km / S (section en mm²). R est négligeable au delà d'une section de 500 mm².
X = réactance linéique d'un conducteur en Ω/km. X est négligeable pour les câbles de section < 50 mm². En l'absence d'autre indication, on prendra X = 0,08 Ω/km.
φ = déphasage du courant sur la tension dans le circuit considéré.

Chute de tension dans 100 m de câble en 400 V/50 Hz triphasé (%)

cos φ = 0,85

câble	cuivre																	aluminium										
S (mm²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
In (A)																												
1	0,5	0,4																										
2	1,1	0,6	0,4																									
3	1,5	1	0,6	0,4													0,4											
5	2,6	1,6	1	0,6	0,4												0,6	0,4										
10	5,2	3,2	2	1,4	0,8	0,5											1,3	0,8	0,5									
16	8,4	5	3,2	2,2	1,3	0,8	0,5										2,1	1,3	0,8	0,6								
20		6,3	4	2,6	1,6	1	0,6										2,5	1,6	1,1	0,7	0,5							
25		7,9	5	3,3	2	1,3	0,8	0,6									3,2	2	1,3	0,9	0,6	0,5						
32			6,3	4,2	2,6	1,6	1,1	0,8	0,5								4,1	2,6	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5					
40			7,9	5,3	3,2	2,1	1,4	1	0,7	0,5							5,1	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6	0,5				
50				6,7	4,1	2,5	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5						6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,7	0,6	0,5			
63				8,4	5	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6						8	5	3,2	2,3	1,7	1,3	0,9	0,8	0,6			
70					5,6	3,5	2,3	1,7	1,3	0,9	0,7	0,5						5,6	3,6	2,6	1,9	1,4	1,1	0,8	0,7			
80					6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,8	0,6	0,5					6,4	4,1	3	2,2	1,5	1,2	1	0,8			
100					8	5	3,3	2,4	1,7	1,3	1	0,8	0,7	0,65					5,2	3,8	2,7	2	1,5	1,3	1	0,95		
125						4,4	4,1	3,1	2,2	1,6	1,3	1	0,9	0,21	0,76				6,5	4,7	3,3	2,4	1,9	1,5	1,3	1,2	0,95	
160							5,3	3,9	2,8	2,1	1,6	1,4	1,1	1	0,97	0,77				6	4,3	3,2	2,4	2	1,6	1,52	1,2	1
200							6,4	4,9	3,5	2,6	2	1,6	1,4	1,3	1,22	0,96					5,6	4	3	2,4	2	1,9	1,53	1,3
250								6	4,3	3,2	2,5	2,1	1,7	1,6	1,53	1,2					6,8	5	3,8	3,1	2,5	2,4	1,9	1,6
320									5,6	4,1	3,2	2,6	2,3	2,1	1,95	1,54						6,3	4,8	3,9	3,2	3	2,5	2,1
400									6,9	5,1	4	3,3	2,8	2,6	2,44	1,92							5,9	4,9	4,1	3,8	3	2,6
500										6,5	5	4,1	3,5	3,2	3	2,4								6,1	5	4,7	3,8	3,3

cos φ = 1

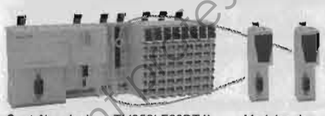
câble	cuivre																aluminium											
S (mm²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
In (A)																												
1	0,6	0,4																										
2	1,3	0,7	0,5																									
3	1,9	1,1	0,7	0,5													0,5											
5	3,1	1,9	1,2	0,8	0,5												0,7	0,5										
10	6,1	3,7	2,3	1,5	0,9	0,5											1,4	0,9	0,6									
16	10,7	5,9	3,7	2,4	1,4	0,9	0,6										2,3	1,4	1	0,7								
20		7,4	4,6	3,1	1,9	1,2	0,7										3	1,9	1,2	0,8	0,6							
25		9,3	5,8	3,9	2,3	1,4	0,9	0,6									3,7	2,3	1,4	1,1	0,7	0,5						
32			7,4	5	3	1,9	1,2	0,8	0,6								4,8	3	1,9	1,4	1	0,7	0,5					
40			9,3	6,1	3,7	2,3	1,4	1,1	0,7	0,5							5,9	3,7	2,3	1,7	1,2	0,8	0,6	0,5				
50				7,7	4,6	2,9	1,9	1,4	0,9	0,6	0,5						7,4	4,6	3	2,1	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5			
63				9,7	5,9	3,6	2,3	1,6	1,2	0,8	0,6						9	5,9	3,7	2,7	1,9	1,4	1	0,8	0,7	0,6		
70					6,5	4,1	2,6	1,9	1,3	0,9	0,7	0,5						6,5	4,1	3	2,1	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7		
80					7,4	4,6	3	2,1	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5					7,4	4,8	3,4	2,3	1,7	1,3	1	0,9	0,8	0,6	
100					9,3	5,8	3,7	2,6	1,9	1,4	1	0,8	0,7	0,6					5,9	4,2	3	2,1	1,5	1,3	1,2	1	0,8	0,6
125						7,2	4,6	3,3	2,3	1,6	1,2	1	0,9	0,7	0,6				7,4	5,3	3,7	2,6	2	1,5	1,4	1,3	1	0,8
160							5,9	4,2	3	2,1	1,5	1,3	1,2	1	0,8	0,6				6,8	4,8	3,4	2,5	2	1,8	1,6	1,3	1,1
200							7,4	5,3	3,7	2,6	2	1,5	1,4	1,3	1	0,8					5,9	4,2	3,2	2,4	2,3	2	1,6	1,4
250								6,7	4,6	3,3	2,4	1,9	1,7	1,4	1,2	0,9					7,4	5,3	3,9	3,1	2,8	2,5	2	1,6
320									5,9	4,2	3,2	2,4	2,3	1,9	1,5	1,2						6,8	5	4	3,6	3,2	2,5	2
400									7,4	5,3	3,9	3,1	2,8	2,3	1,9	1,4							6,2	5	4,5	4	3,2	2,7
500										6,7	4,9	3,9	3,5	3	2,5	1,9							7,7	6,1	5,7	5	4	3,3

Pour un réseau triphasé 230 V, multiplier ces valeurs par $\sqrt{3}$ = 1,73.
Pour un réseau monophasé 230 V, multiplier ces valeurs par 2.

Plates-formes de contrôle
Contrôleur logique Modicon M258


Contrôleur logique TM258LD42DT


Contrôleur logique TM258LF42DT


Contrôleur logique TM258LF66DT4L

Modules de communication TM5PC••


Blocs compacts TM5C


Modules "Tout ou Rien" TM5SD


Module "Tout ou Rien"/ analogique TM5SMM6D2L


Modules analogiques TM5SA et TM5SEAISG


Modules Expert TM5SE


Module de distribution de commun TM5SPD


Module de distribution d'alimentation TM5SPS


Module émetteur TM5SBET1


Module récepteur TM5SBER2

Présentation

Gamme

La gamme des contrôleurs logiques M258 se divise en deux tailles de contrôleurs :
- TM258LD42DT et TM258LF42DT sont de largeur 177 mm.
- TM258LD42DT4L, TM258LF42DT4L, TM258LF42DR, et TM258LF66DT4L sont de largeur 237,5 mm minimum car ils possèdent deux emplacements PCI libres pour les modules de communication Modicon TM5 optionnels (liaisons séries Modbus ou ASCII, et connexion au bus Profibus DP).

La gamme des contrôleurs logiques M258 est complétée par une large offre de modules d'extension :
- les blocs compacts Modicon TM5,
- les modules "Tout ou Rien" Modicon TM5,
- Le module "Tout ou Rien"/analogique Modicon TM5,
- les modules analogiques Modicon TM5,
- les modules expert Modicon TM5,
- les modules de distribution de communs Modicon TM5,
- les modules de distribution d'alimentation Modicon TM5,
- les modules émetteur et récepteur Modicon TM5.

Fonctions

L'élément principal d'un système est le contrôleur : 6 modèles de contrôleurs logiques M258 sont proposés pour couvrir les besoins de contrôle (pression, température, comptage, vitesse, positionnement, mouvement, ...).
La programmation des contrôleurs logiques M258 et des modules d'entrées/sorties est assurée par le logiciel SoMachine.

Référence	Fonctions embarquées
TM258LD42DT, TM258LD42DT4L	■ 42 Entrées/Sorties "Tout ou Rien" dont 8 compteurs rapides (100 KHz) ■ Selon la référence, adjonction de 4 entrées analogiques Tension/courant
TM258LF42DT, TM258LF42DT4L, TM258LF42DR, TM258LF66DT4L	■ 42 ou 66 Entrées/Sorties "Tout ou Rien" dont 8 compteurs rapides (100 KHz) ■ Selon la référence, adjonction de 4 entrées analogiques Tension/courant ■ jusqu'à 16 axes indépendants ■ Maître CANopen

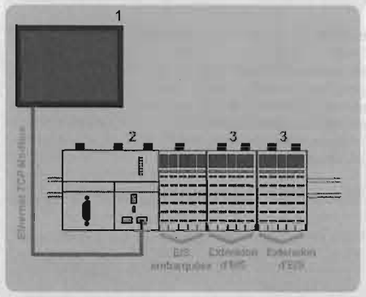
Tous les contrôleurs M258 possèdent deux groupes d'entrées/sorties rapides avec pour chaque groupe :
- Quatre entrées rapides de type sink (jusqu'à 100 KHz), 2 entrées standards et 2 sorties rapides de type source (jusqu'à 100 KHz) dédiées aux fonctions HSC ou PWM,
- Une entrée rapide utilisable comme entrée "Entrée capture du codeur",
- Deux communs pour les entrées,
- Un commun pour les sorties,
- Une alimentation (⎓ 24 V) comprenant 3 unités :

- une pour l'unité centrale,
- une pour les blocs d'entrées/sorties rapides,
- une pour d'autres blocs (internal I/O Bus).

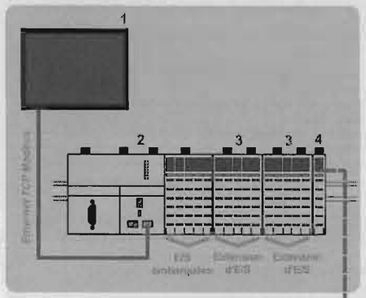
Conformité aux normes

Désignation		Performance
Immunité aux ondes de choc circuit 24 V⎓	EN/IEC 61000-4-5	1 kV en mode commun
		0,5 kV en mode différentiel
Immunité aux ondes de choc circuit 230 V ∼	EN/IEC 61000-4-5	2 kV en mode commun
		1 kV en mode différentiel
Immunité aux perturbations induites par les champs radioélectriques	EN/IEC 61000-4-6	10 Veff (0,15...80 MHz)
Emission CEM conduites	EN 55011 (IEC/CISPR11)	150...500 kHz, quasi crête à 79 dBµV
		500 kHz...30 MHz, quasi crête à 73 dBµV
Emission CEM rayonnées	EN 55011 (IEC/CISPR11)	30...230 MHz, 10 m @ 40 dBµV/m
		230 MHz...1 GHz, 10 m @ 47 dBµV/m

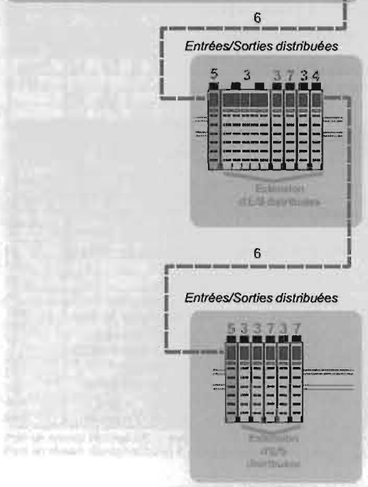
Base documentaire des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN



Entrées/Sorties locales



Entrées/Sorties distribuées



Entrées/Sorties distribuées

Assemblage et montage

Les éléments de ce sytème sont développés pour s'assembler mécaniquement par simple emboîtement.
Une connexion d'extension de bus à 8 contacts (2 pour l'alimentation, 2 pour le bus et 4 pour les données) permet la distribution de l'information et de l'alimentation lors de l'assemblage des éléments : le contrôleur M258 avec les blocs compacts d'E/S et lesmodules (TOR, "Tout ou Rien"/analogique, analogique, expert, de distribution de communs, de distribution d'alimentation, et d'extension de bus).
L'ensemble des éléments composant le système se monte et se démonte sur un profilé symétrique grâce aux verrous situés sur la partie supérieure des éléments.

L'équipement des éléments avec des borniers à ressort débrochables facilite le câblage et la maintenance. Les borniers à ressort se démontent par pression sur un verrou-languette.

Le système est intégré dans les réseaux de communication : tous les connecteurs (type RJ45, USB, mini-USB et SUB-D selon modèle) sont accessibles, car situés en face avant.

Architecture locale ou distante

Entrées/Sorties locales

Une configuration automate peut être locale ou déportée. Elle est composée d'un contrôleur M258 avec ses voies d'entrées et de sorties embarquées, auxquelles sont associés des blocs compacts et/ou des modules d'extension d'entrées/sorties permettant d'accroître le nombre de voies et/ou les fonctionalités "Métier".

- Les blocs compacts permettent d'atteindre rapidement un nombre important d'entrées/sorties par l'ajout d'un seul élément soit une référence produit.
- Les modules d'extension d'E/S (association d'une embase de bus, d'un module électronique et d'un bornier de raccordement) complètent cette configuration, et du fait de leur modularité de 2 à 12 voies, permettent d'ajuster au plus près le nombre de voies nécessaires. L'adjonction de modules "Tout ou Rien", analogiques, de température ou de comptage rapide augmente les capacités de traitement des applications.

Configuration d'Entrées/Sorties locales :
1 Terminal graphique tactile de supervision type XBT GT,
2 Contrôleur M258,
3 Blocs compacts ou modules d'E/S.

Entrées/Sorties distribuées

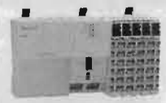
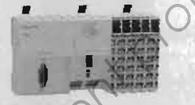
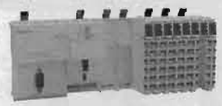
Grâce à la gestion de son bus de fond de panier, le système TM5 permet le contrôle à distance des entrées/sorties.
Les mêmes modules peuvent être utilisés soient en configuration locale et/ou distribuée, reliées ensemble avec les câble de bus d'extension TM5.
La distance maximale entre 2 îlots déportés est de 100 mètres et le nombre maximal d'îlots est de 25, soit une distance totale pouvant aller jusqu'à 2500 m.

Cette fonctionnalité apporte alors une grande flexibilité, tout en conservant la **synchronisation de l'acquisition de l'ensemble des données**, tous les modules d'extension étant sur le même bus de fond de panier.

Configuration d'Entrées/Sorties distribuées :
1 Terminal graphique tactile de supervision type XBT GT,
2 Contrôleur M258,
3 Blocs compacts ou modules d'E/S,
4 Modules émetteur,
5 Modules récepteur,
6 Câble de bus d'extension TM5,
7 Modules de distribution de communs.

Références

Contrôleurs logiques, alimentation ⎓ 24 V *(1)*

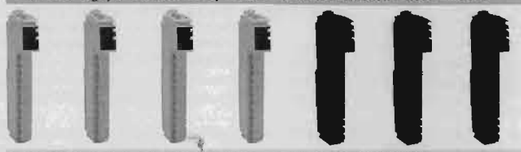
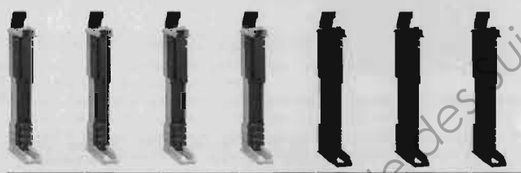
	Nbr. d'E/S	Entrées	Sorties	Ports de communication intégrés	Référence	Masse kg
 *TM258LD42DT*	42 E/S	■ 26 entrées "TOR" ⎓ 24 V dont 8 entrées comptage (100 kHz)	■ 16 sorties "TOR" (0,5 A) transistor dont 4 sorties Reflex	□ 1 port RJ45 : Ethernet □ 1 port USB-A : transfert de programme □ 1 port mini USB-B : programmation logicielle □ 1 port RJ45 : liaison série RS232/ RS485	**TM258LD42DT**	0,500
 *TM258LF42DT*				□ 1 Port RJ45 : Ethernet □ 1 Port SUB-D (9 contacts mâles) : Maître CANopen □ 1 port USB-A : transfert de programme □ 1 port mini USB-B : programmation logicielle □ 1 port RJ45 : liaison série RS232/ RS485	**TM258LF42DT**	0,550
 *TM258LD42DT4L*	42 + 4 E/S	■ 26 entrées "TOR" ⎓ 24 V dont 8 entrées comptage (100 kHz) ■ 4 entrées analogiques 10 V/- 10 V, 4-20 mA/0-20 mA, résolution 12 bits	■ 16 sorties "TOR" (0,5 A) transistor dont 4 sorties Reflex	□ 1 port RJ45 : Ethernet □ 1 port USB-A : transfert de programme □ 1 port mini USB-B : programmation logicielle □ 1 port RJ45 : liaison série RS232/ RS485 □ + 2 emplacements PCI libres pour modules de communication optionnels TM5 *(2)* : liaisons série RS232/RS485 et bus Profibus DP	**TM258LD42DT4L**	0,770
 *TM258LF42DT4L*				□ 1 port RJ45 : Ethernet □ 1 port SUB-D (9 contacts mâles) : Maître CANopen □ 1 port USB-A : transfert de programme □ 1 port mini USB-B : programmation logicielle □ 1 port RJ45 : liaison série RS232/ RS485 □ + 2 emplacements PCI libres pour modules de communication optionnels TM5 *(2)* : liaisons série RS232/RS485 et bus Profibus DP	**TM258LF42DT4L**	0,770
 *TM258LF42DR*	42 E/S	■ 26 entrées "TOR" ⎓ 24 V dont 8 entrées comptage (100 kHz)	■ 4 sorties "TOR" (0,5 A) transistor (Reflex), ■ 12 sorties Relais	□ 1 port RJ45 : Ethernet □ 1 port SUB-D (9 contacts mâles) : Maître CANopen □ 1 port USB-A : transfert de programme □ 1 port mini USB-B : programmation logicielle □ 1 port RJ45 : liaison série RS232/ RS485 □ + 2 emplacements PCI libres pour modules de communication optionnels TM5 *(2)* : liaisons série RS232/RS485 et bus Profibus DP	**TM258LF42DR**	0,800
 *TM258LF66DT4L*	66 + 4 E/S	■ 38 entrées "TOR" ⎓ 24 V dont 8 entrées comptage (100 kHz), ■ 4 entrées analogiques + 10 V/- 10 V, 4-20 mA/0-20 mA, résolution 12 bits	28 sorties "TOR" (0,5 A) transistor dont 4 sorties Reflex	□ 1 port RJ45 : Ethernet □ 1 port SUB-D (9 contacts mâles) : Maître CANopen □ 1 port USB-A : transfert de programme □ 1 port mini USB-B : programmation logicielle □ 1 port RJ45 : liaison série RS232/ RS485 □ + 2 emplacements PCI libres pour modules de communication optionnels TM5 *(2)* : liaisons série RS232/RS485 et bus Profibus DP	**TM258LF66DT4L**	0,800

(1) Les contrôleurs logiques M258 exigent une alimentation avec une tension nominale de ⎓ 24 V. Cette alimentation doit être conforme à la spécification SELV de la norme IEC 611440. La spécification SELV préconise une isolation électrique entre l'entrée et la sortie de l'alimentation.
(2) A commander séparément, voir page 41052/2.

Réseau SCEREN Usage National de l'enseignement Professionnel Sujets d'Examens de

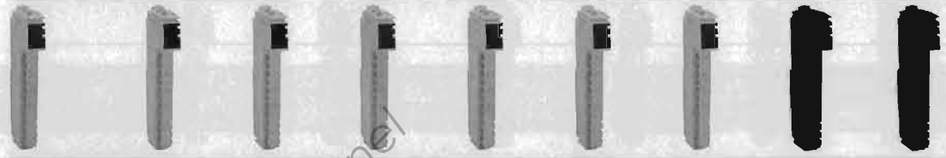
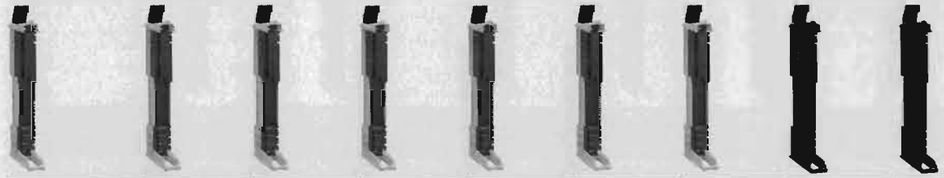
Contrôleur logique Modicon M258

Modules "slice" d'extension d'entrées/sorties "Tout ou Rien"

Applications	Type de modules d'extension	**2 à 12 voies d'entrée "Tout ou Rien"**						
	Compatibilité	**Contrôleur logique Modicon M258, Contrôleur de mouvement Modicon LMC058**						
								
Raccordement des voies		Par borniers débrochables à bornes à ressort (à commander séparément)						
Entrées	Nombre	2	4	6	12	2	4	6
	Tension nominale d'entrée	⎓ 24 V	⎓ 24 V	⎓ 24 V	⎓ 24 V	∿ 100/240 V	∿ 100/240 V	∿ 100/120 V
	Conformité IEC/EN 61131-2	Type 1	Type 1	Type 1	Type 1	Type 1	Type 1	Type 1
	Type de signal *(1)*	Sink	Sink	Sink	Sink	–	–	–
	Type de câblage	1, 2 ou 3 fils	1, 2 ou 3 fils	1 ou 2 fils	1 fil	1, 2 ou 3 fils	1 ou 2 fils	1 ou 2 fils
	Valeurs limites	⎓ 20,4... 28,8 V	⎓ 20,4... 28,8 V	⎓ 20,4... 28,8 V	⎓ 20,4... 28,8 V	∿ 100... 240 V	∿ 100... 240 V	∿ 100... 120 V
	Courant nominal d'entrée	3,75 mA	3,75 mA	3,75 mA	3,75 mA	5 mA à ∿ 100 V, 11 mA à ∿ 240 V	5 mA à ∿ 100 V, 11 mA à ∿ 240 V	10 mA à ∿ 120 V
	Impédance d'entrée	6,4 kΩ	6,4 kΩ	6,4 kΩ	6,4 kΩ	–	–	–
	Etat 0	⎓ 5 V maxi	⎓ 5 V maxi	⎓ 5 V maxi	⎓ 5 V maxi	–	–	–
	Etat 1	⎓ 15 V mini	⎓ 15 V mini	⎓ 15 V mini	⎓ 15 V mini	–	–	–
Sorties	Nombre							
	Tension nominale de sortie							
	Courant de sortie par voies							
	Courant de sortie par groupe de voies							
	Type de signal *(1)*							
	Type de câblage							
	Valeurs limites							
	Protection contre les surcharges et les courts-circuit							
Type de module électronique d'extension		TM5 SDI2D	TM5 SDI4D	TM5 SDI6D	TM5 SDI12D	TM5 SDI2A	TM5 SDI4A	TM5 SDI6U
								
Type d'embase de bus associée (à commander séparément)	TM5 ACBM11	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non
	TM5 ACBM15	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non
	TM5 ACBM12	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
								
Bornier de raccordement associé (à commander séparément)	TM5 ACTB06	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non
	TM5 ACTB12	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non
	TM5 ACTB32	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Pages		27				27		

(1) Sortie source : sortie PNP, sortie sink : sortie NPN.

Informations techniques complémentaires sur www.schneider-electric.com

8 voies d'entrée "Tout ou Rien" 4 voies de sortie transistor	**2 à 12 voies de sortie transistor**							**2 à 4 voies de sortie relais**	
Contrôleur logique Modicon M258, Contrôleur de mouvement Modicon LMC058									
									
Par borniers débrochables à bornes à ressort (à commander séparément)									
8									
⎓ 24 V									
Type 1									
Sink									
1 fil									
⎓ 20,4... 28,8 V									
3,75 mA									
6,4 kΩ									
⎓ 5 V maxi									
⎓ 15 V mini									
4	2	4	4	6	8	12	2	4	
⎓ 24 V	⎓ 24 V	⎓ 24 V	⎓ 24 V	⎓ 24 V	⎓ 24 V	⎓ 24 V	⎓ 30/∿ 230 V	⎓ 30/∿ 230 V	
0,5 A	0,5 A	0,5 A	2 A	0,5 A	2 A	0,5 A	5 A	5 A	
2 A maxi	1 A maxi	2 A maxi	4 A maxi	3 A maxi	8 A maxi	6 A maxi	10 A maxi	10 A maxi	
Source	Source	Source	Source	Source	Source	Source	Relais	Relais	
1 fil	1, 2 ou 3 fils	1, 2 ou 3 fils	1, 2 ou 3 fils	1 ou 2 fils	1 fil	1 fil	Contact NO/NF	Contact NO/NF	
⎓ 20,4...28,8 V	⎓ 20,4...28,8 V	⎓ 20,4...28,8 V	⎓ 20,4...28,8 V	⎓ 20,4...28,8 V	⎓ 20,4...28,8 V	⎓ 20,4...28,8 V	⎓ 24...36 V ∿ 184... 276 V	⎓ 24...36 V ∿ 184... 276 V	
Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	
TM5 SDM12DT	TM5 SDO2T	TM5 SDO4T	TM5 SDO4TA	TM5 SDO6T	TM5 SDO8TA	TM5 SDO12T	TM5 SDO2R	TM5 SDO4R	
									
Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	
Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	
Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	
									
Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	
Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	
Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	
27							29		

Informations techniques complémentaires sur www.schneider-electric.com

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

Contrôleur logique Modicon M258

Modules "slice" d'extension d'entrées/sorties analogiques

Applications	Type de modules d'extension	2 à 6 voies d'entrées analogiques				
	Compatibilité	Contrôleur logique Modicon M258 Contrôleur de mouvement Modicon LMC058				
						
Raccordement des voies		Par borniers débrochables à bornes à ressort (à commander séparément)				
Entrées analogiques	Nombre	2	2	4	4	2
	Nature	Tension/courant	Tension/courant	Tension/courant	Tension/courant	Thermosonde Pt100/ Pt1000
	Gamme	- 10…+ 10 Vdc 0…20 mA/ 4…20 mA	- 10…+ 10 Vdc 0…20 mA/ 4…20 mA	- 10…+ 10 Vdc 0…20 mA/ 4…20 mA	- 10…+ 10 Vdc 0…20 mA	- 200…+ 850 °C
	Résolution	12 bits + signe	15 bits + signe	12 bits + signe	15 bits + signe	16 bits
	Période d'échantillonage sans filtrage	300 µs	–	400 µs	–	–
	Période d'échantillonage avec filtrage	1 ms	50 µs	1 ms	50 µs	–
Sorties analogiques	Nombre	–	–	–	–	–
	Nature	–	–	–	–	–
	Gamme	–	–	–	–	–
	Résolution	–	–	–	–	–
	Temps de réponse	–	–	–	–	–
Alimentation		Interne	Interne	Interne	Interne	Interne
Isolement	Entre voies	Non isolé	Non isolé	Non isolé	Non isolé	Non isolé
	Entre groupe de voies	–	–	–	–	–
	Entre voies et bus	∼ 500 V RMS	∼ 500 V RMS	∼ 500 V RMS	∼ 500 V RMS	∼ 500 V RMS
Types de module électronique d'extension		TM5 SAI2L	TM5 SAI2H	TM5 SAI4L	TM5 SAI4H	TM5 SAI2PH
						
Type d'embase de bus associée (à commander séparément)	TM5 ACBM11	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	TM5 ACBM15	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
						
Bornier de raccordement associé (à commander séparément)	TM5 ACTB06	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	TM5 ACTB12	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Pages		35				

		2 à 4 voies de sorties analogiques						
								
		Par borniers débrochables à bornes à ressort (à commander séparément)						
		2	4	6				
		Thermocouple J, K, S, N	Thermosonde Pt100/Pt1000	Thermocouple J, K, S, N				
		Type J : - 210…+ 1200 °C Type K : - 270…+ 1372 °C Type S : - 50…+ 1768 °C Type N : - 270…+ 1300 °C	- 200…+ 850 °C	Type J : - 210…+ 1200 °C Type K : - 270…+ 1372 °C Type S : - 50…+ 1768 °C Type N : - 270…+ 1300 °C				
		16 bits	16 bits	16 bits				
		–	–	–				
		–	–	–				
					2	2	4	4
					Tension/courant	Tension/courant	Tension/courant	Tension/courant
					- 10…+ 10 Vdc 0…20 mA	- 10…+ 10 Vdc 0…20 mA	- 10…+ 10 Vdc 0…20 mA	- 10…+ 10 Vdc 0…20 mA
					12 bits + signe	15 bits + signe	12 bits + signe	15 bits + signe
					1 ms maxi	1 ms maxi	1 ms maxi	1 ms maxi
					–	–	–	–
					–	–	–	–
					–	–	–	–
					–	–	–	–
		Interne	Interne	Interne	Interne	Interne	Interne	Interne
		Non isolé	Non isolé	Non isolé	Non isolé	Non isolé	Non isolé	Non isolé
		–	–	–	–	–	–	–
		∼ 500 V RMS	∼ 500 V RMS	∼ 500 V RMS	∼ 500 V RMS	∼ 500 V RMS	∼ 500 V RMS	∼ 500 V RMS
		TM5 SAI2TH	TM5 SAI4PH	TM5 SAI6TH	TM5 SAO2L	TM5 SAO2H	TM5 SAO4L	TM5 SAO4H
								
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
								
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
		35						

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

Solutions de conduite et de supervision
Panorama

gamme	Small Panels		Advanced Panels	
affichage	alphanumérique et semi graphique	graphique	graphique	
type	afficheurs et terminaux compacts		terminaux XBTGK mobile XBTGH	terminaux XBTGT
	 Afficheurs compacts **XBTN** 2 lignes de 20 caractères ou 1 à 4 lignes de 5 à 20 caractères	 **HMISTO** Terminal graphique tactile 3,4" monochrome	 **XBTGK** Optimum Ecran graphique 5,7" monochrome touches fonctions statiques et dynamique clavier de saisie alphanumérique pointeur intégré saisie tactile configurable	 **XBTGT** Optimum écran graphique tactile monochrome 3,8" - 5,7"
	 Terminaux compacts **XBTR** 1 à 4 lignes de 5 à 20 caractères	 **HMISTU** Terminal graphique tactile 3,5" couleur Montage dans un trou ø22	 **XBTGK** Multifonctions écran graphique 5,7" et 10,4", couleur touches fonctions statiques et dynamique clavier de saisie alphanumérique pointeur intégré saisie tactile configurable	 **XBTGT** Multifonctions écran graphique tactile couleur 5,7" - 7,4" - 10,4" - 12,1"
	 Terminal compact **XBTRT** Semi-graphique 2 à 10 lignes de 5 à 33 caractères		 **XBTGH** mobile Ecran graphique 5,7" tactile, couleur touches fonctions, composants de sécurité	 **XBTGT** Multimédia écran graphique tactile couleur 7,4" - 10,4" - 12,1" - 15"
points de connexion	1		4 à 6	2 à 6
page	C70	C71	C74	C75 et C76

logiciels	Vijeo Designer Lite	Editeur	Run Time	Web Gate	IDS	Vijeo Designer
page	C66	C67				

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

Références des variateurs

Tension d'alimentation triphasée : 380...500 V 50/60 Hz

Moteur triphasé 380...500 V

Moteur	Réseau (entrée)					Variateur (sortie)			Altivar 31
Puissance indiquée sur plaque (1)	Courant de ligne maxi (2) en 380 V	Courant de ligne maxi (2) en 500 V	Icc ligne présumé maxi	Puissance apparente	Courant d'appel maxi (3)	Courant nominal In (1)	Courant transitoire maxi (1) (4)	Puissance dissipée à charge nominale	Référence (5)
kW / HP	A	A	kA	kVA	A	A	A	W	
0,37 / 0,5	2,2	1,7	5	1,5	10	1,5	2,3	32	**ATV31H037N4**
0,55 / 0,75	2,8	2,2	5	1,8	10	1,9	2,9	37	**ATV31H055N4**
0,75 / 1	3,6	2,7	5	2,4	10	2,3	3,5	41	**ATV31H075N4**
1,1 / 1,5	4,9	3,7	5	3,2	10	3,0	4,5	48	**ATV31HU11N4**
1,5 / 2	6,4	4,8	5	4,2	10	4,1	6,2	61	**ATV31HU15N4**
2,2 / 3	8,9	6,7	5	5,9	10	5,5	8,3	79	**ATV31HU22N4**
3 / 3	10,9	8,3	5	7,1	10	7,1	10,7	125	**ATV31HU30N4**
4 / 5	13,9	10,6	5	9,2	10	9,5	14,3	150	**ATV31HU40N4**
5,5 / 7,5	21,9	16,5	22	15,0	30	14,3	21,5	232	**ATV31HU55N4**
7,5 / 10	27,7	21,0	22	18,0	30	17,0	25,5	269	**ATV31HU75N4**
11 / 15	37,2	28,4	22	25,0	97	27,7	41,6	397	**ATV31HD11N4**
15 / 20	48,2	36,8	22	32,0	97	33,0	49,5	492	**ATV31HD15N4**

Tension d'alimentation triphasée : 525...600 V 50/60 Hz

Moteur triphasé 525...600 V

Moteur	Réseau (entrée)					Variateur (sortie)			Altivar 31
Puissance indiquée sur plaque (1)	Courant de ligne maxi (2) en 525 V	Courant de ligne maxi (2) en 600 V	Icc ligne présumé maxi	Puissance apparente	Courant d'appel maxi (3)	Courant nominal In (1)	Courant transitoire maxi (1) (4)	Puissance dissipée à charge nominale	Référence
kW / HP	A	A	kA	kVA	A	A	A	W	
0,75 / 1	2,8	2,4	5	2,5	12	1,7	2,6	36	**ATV31H075S6X**
1,5 / 2	4,8	4,2	5	4,4	12	2,7	4,1	48	**ATV31HU15S6X**
2,2 / 3	6,4	5,6	5	5,8	12	3,9	5,9	62	**ATV31HU22S6X**
4 / 5	10,7	9,3	5	9,7	12	6,1	9,2	94	**ATV31HU40S6X**
5,5 / 7,5	16,2	14,1	22	15,0	36	9,0	13,5	133	**ATV31HU55S6X**
7,5 / 10	21,3	18,5	22	19,0	36	11,0	16,5	165	**ATV31HU75S6X**
11 / 15	27,8	24,4	22	25,0	117	17,0	25,5	257	**ATV31HD11S6X**
15 / 20	36,4	31,8	22	33,0	117	22,0	33,0	335	**ATV31HD15S6X**

(1) Ces puissances et ces courants sont donnés pour une température ambiante de 50 °C et une fréquence de découpage de 4 kHz, en utilisation en régime permanent. La fréquence de découpage est réglable de 2 à 16 kHz.
Au delà de 4 kHz, le variateur diminuera de lui-même la fréquence de découpage en cas d'échauffement excessif. L'échauffement est contrôlé par une sonde CTP dans le module de puissance lui-même. Néanmoins, un déclassement doit être appliqué au courant nominal du variateur dans le cas où le fonctionnement au delà de 4 kHz doit être permanent.
Les déclassements, en fonction de la fréquence de découpage, de la température ambiante et des conditions de montage, sont indiqués page 6.

(2) Courant sur un réseau ayant le "Icc ligne présumé maxi" indiqué.

(3) Courant de pointe à la mise sous tension, pour la tension maxi (500 V + 10 %, 600 V + 10 %).

(4) Pendant 60 secondes.

(5) Référence pour un variateur avec terminal intégré sans organe de commande. Pour un variateur avec potentiomètre de commande et boutons RUN / STOP, ajouter un A en fin de référence, exemple : ATV31H037N4A

Bornes de contrôle

Tableau 6 : Caractéristiques des bornes de contrôle

Borne	Fonction	Caractéristiques électriques
R1A R1B R1C	R1A est un contact N.O. R1B est un contact N.F. R1C est le commun. R1 est un relais programmable, réglé à l'usine comme relais de défaut. En tant que relais de défaut, R1A est fermé et R1B est ouvert quand le variateur est alimenté sans défaut.	• Capacité min. de commutation : 10 mA pour 5 V c • Capacité max. de commutation sur une charge résistive (facteur de puissance = 1 et constante de temps L/R = 0 ms) : 5 A pour 250 V a et 30 V c • Capacité max. de commutation sur une charge inductive (facteur de puissance = 0,4 et constante de temps L/R = 7 ms) : 1,5 A pour 250 V a et 30 V c • Temps d'échantillonnage : 8 ms. • Vie utile : 100 000 opérations à la puissance de commutation max., 1 000 000 opérations à la puissance de commutation min.
R2A R2C	Contact N.O. du relais programmable R2	
COM	Commun E/S analogique	0 V
AI1	Entrée analogique de tension	Entrée analogique de 0 à +10 V (la tension max. sans danger est de 30 V) • Impédance : 30 kΩ • Résolution : 0,01 V, convertisseur 10 bits • Précision : ± 4,3 % de la valeur max. • Linéarité : ± 0,2 % de la valeur max. • Temps d'échantillonnage : 8 ms. • Fonctionnement avec un câble blindé : 100 m max
10 V	Alimentation pour potentiomètre de consigne 1 à 10 kΩ	+10 V (+ 8 % - 0 %), 10 mA max., protégé contre les courts-circuits et les surcharges
AI2	Entrée analogique de tension	Entrée analogique bipolaire, 0 à ±10 V (la tension max. sans danger est de ±30 V) **La polarité + ou - de la tension sur AI2 affecte la direction du point de consigne et donc le sens du fonctionnement.** • Impédance : 30 kΩ • Résolution : 0,01 V, convertisseur de signe + 10 bits • Précision : ± 4,3 % de la valeur max. • Linéarité : ± 0,2 % de la valeur max. • Temps d'échantillonnage : 8 ms. • Fonctionnement avec un câble blindé : 100 m max.

© 2004 Schneider Electric Tous droits réservés

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

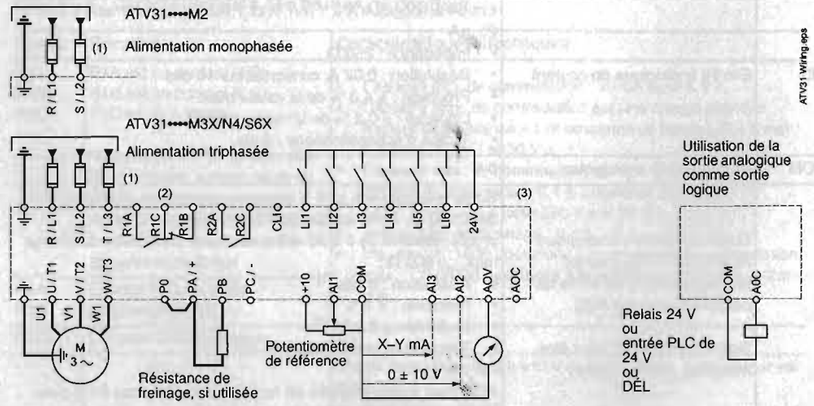
Tableau 6 : Caractéristiques des bornes de contrôle (suite)

Borne	Fonction	Caractéristiques électriques
AI3	Entrée analogique de courant	Entrée analogique X à Y mA, X et Y étant programmables de 0 à 20 mA • Impédance : 250 Ω • Résolution : 0,02 A, convertisseur 10 bits • Précision : ± 4,3 % de la valeur max. • Linéarité : ± 0,2 % de la valeur max. • Temps d'échantillonnage : 8 ms.
COM	Commun E/S analogique	0 V
+	Sortie de tension analogique AOV ou sortie de courant analogique AOC ou sortie de courant logique en AOC Soit AOV, soit AOC peut être assignée, non les deux.	Sortie analogique 0 à 10 V avec une impédance de charge min. de 470 Ω ou sortie analogique X à Y mA, avec X et Y programmables de 0 à 20 mA et avec une impédance de charge max. de 800 Ω : • Résolution : 8 bits [1] • Précision : ± 1 % [1] • Linéarité : ± 0.2 % [1] • Temps d'échantillonnage : 8 ms. ou AOC peut être configurée en tant que sortie logique 24 V avec une impédance de charge min. de 1,2 kΩ
24 V	Alimentation des entrées logiques	+ 24 V protégé contre les courts-circuits et les surcharges, min. 19 V, max. 30 V Courant max. disponible est 100 mA.
LI1 LI2 LI3 LI4 LI5 LI6	Entrées logiques	Entrées logiques programmables • Alimentation + 24 V (max. 30 V) • Impédance : 3,5 kΩ • État 0 si la différence de tension entre LI- et CLI est < 5 V, état 1 si la différence de tension entre LI- et CLI est > 11 V • Temps d'échantillonnage : 4 ms.
CLI	Commun entrées logiques	Se reporter aux *Directives d'installation de l'ATV31* pour l'interrupteur d'entrée logique.

[1] Caractéristiques du convertisseur numérique/analogique.

© 2004 Schneider Electric Tous droits réservés

Schéma de câblage pour les réglages d'usine



REMARQUE : Les bornes de l'alimentation de réseau sont représentées en haut et les bornes du moteur sont représentées en bas. Raccorder les bornes de puissance avant de raccorder les bornes de contrôle. Installer des suppresseurs de surtensions sur tous les circuits inductifs situés à proximité du variateur de vitesse ou couplés au même circuit.

(1) Se reporter à la plaque signalétique du variateur de vitesse pour connaître les fusibles recommandés. Des fusibles à action rapide ou à retard de classe J peuvent être utilisés.
(2) Contacts du relais de défaut pour signaler à distance l'état du variateur de vitesse.
(3) Interne +24 V. En cas d'utilisation d'une source externe (30 V, max.), relier le 0 V de la source à la borne COM, et ne pas utiliser la borne +24 V du variateur.

FRANÇAIS

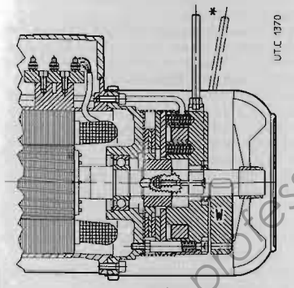
© 2004 Schneider Electric Tous droits réservés

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

4. Motor freno HBZ, F0 para motorreductores

4.4 Características del freno del motor HBZ, F0

HBZ 63 ... 112



* Bajo pedido

Freno electromagnético de muelles (se tiene automáticamente el frenado cuando no es alimentado), con bobina toroidal de **corriente continua**, doble cara de frenado, par de frenado **proporcionado** al par del motor (normalmente $M_f \approx 2\ M_N$) y **regulable por grados**.

Concebido para la **máxima silenciosidad y progresividad de intervención** (tanto en el arranque como en el frenado gracias a la menor rapidez, típica del freno c.c., del áncora freno, más ligera y menos rápida en el impacto: el motor parte ligeramente frenado entonces con mayor progresividad) **y acompañadas por buena rapidez de desbloqueo y de frenado**; posibilidad de aumentar la rapidez, tanto en el desbloqueo (con el rectificador rápido) como en el frenado, con abertura de la alimentación del lado c.c.; capacidad de trabajo elevada.

Ampla gama de ejecuciones especiales (volante, encoder, servoventilador, servoventilador y encoder, segundo extremo del àrbol, etc.);

Particularmente adecuado para aplicaciones en las que son requeridos frenados y arranques regulares y silenciosos y, al mismo tiempo, frenados con buena rapidez y precisión y número elevado de intervenciones.

Cuando el electroimán no es alimentado, el áncora freno, pujada por los muelles, aprieta el disco freno sobre el escudo posterior produciendo el par de frenado sobre el mismo disco freno y, por eso, sobre el árbol motor sobre lo que es ensamblado; alimentando el freno, el electroimán atrae hacia sí el áncora freno, liberando el disco freno y el árbol motor.

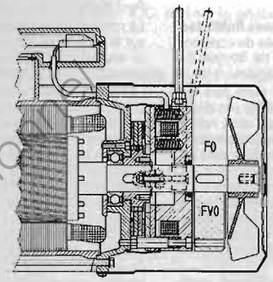
Características principales:

- tensión de **alimentación rectificador** alternada monofásica (siempre fornecido en la caja de bornes):
  - **110 ÷ 460** (freno 12 ... 15) ó **200 ÷ 460 V c.a.** (freno 06S), **50 ÷ 60 Hz**: **rectificador multitensión** (de serie), adecuadamente proyectado para la gestión de una **única bobina freno** con tensión de alimentación **siempre coordenada** con la tensión estándar del **motor HBZ** (Δ **230 Y400 V ± 5% 50 Hz** y correspondientemente también Δ **277 Y480 V ± 5% 60 Hz**);
  - **230 V ± 5% 50 ÷ 60 Hz** (tam. 132 ... 160S para motores bobinados Δ 230 Y400 V 50 Hz) ó **400 V ± 5% 50** ó **60 Hz** (tam. ⩾ 160M para motores bobinados Δ 400V 50 Hz): **rectificador de semionda simple**;
- bajo pedido otras tensiones, ver cap. 4.7 (1) y (26);
- alimentación del rectificador **directamente de placa de bornes** del motor o indiferentemente de línea **separada**;
- par de frenado regulable añadiendo o sacando pares de muelles;
- **clase de aislamiento F, sobretemperatura clase B**;
- disco freno deslizando sobre el núcleo desplazable acanalado, con núcleo de acero y doble junta del freno con coeficiente de rozamiento medio para bajo desgaste;
- **áncora freno en dos partes** para mayor rapidez de funcionamiento y silenciosidad;
- **protección antipolvo y antiagua** y **V-ring** tanto para impedir la entrada de contaminantes exteriores hacia el freno como para evitar que el polvo de desgaste de la junta del freno sea dispersado en el ambiente;
- bajo pedido (de serie para tam. ⩾ 132), predisposición para **rotación manual** mediante llave hexagonal Allen recta (llave 5 para tam. 63 y 71, 6 para 80 y 90, 8 para 100 y 112, 10 para 132 ...160S, 12 para 160M ... 200) sobre el eje motor lado opuesto accionamiento (excluídas las ejecuciones especiales «Servoventilador axial» y «Servoventilador axial y encoder» cap. 4.7 (17), (18));

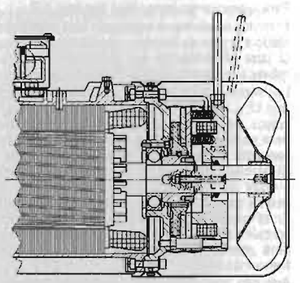
4. Moteur frein HBZ, F0 pour motoréducteurs

4.4 Caractéristiques du frein du moteur HBZ, F0

F0 132 ... 160S



F0 160M ... 200



* Sur demande

Frein électromagnétique à ressorts (on a automatiquement le freinage lorsqu'il n'est pas alimenté), avec bobine toroïdale à **courant continu**, à double surface de freinage, moment de freinage **proportionné** au moment de torsion du moteur (normalement $M_f \approx 2\ M_N$) et **réglable par degrés**.

Silence de fonctionnement et progréssivité d'intervention maximums (à la fois au démarrage et au freinage grâce à la rapidité plus faible, typique du frein c.c., de l'ancre frein, plus légère et moins rapide dans l'impact: le moteur part légèrement freiné donc avec une plus grande progressivité); **bonne rapidité de déblocage et freinage**; possibilité d'augmenter la rapidité, à la fois au déblocage (avec redresseur rapide) et au freinage avec ouverture d'alimentation côté c.c.; capacité de travail élévée.

Ample gamme d'exécutions spéciales (volant, codeur, servoventilateur, servoventilateur et codeur, deuxième bout d'arbre, etc.).

Particulièrement adapté aux applications nécessitant des démarrages et freinages reguliers et silencieux et, en même temps, des freinages rapides, précises et une cadence élévée.

Lorsque l'électro-aimant n'est pas alimenté, l'ancre frein, poussée par les ressorts, presse le disque frein sur la flasque postérieure en générant le moment de freinage sur le disque frein et par conséquent sur l'arbre moteur sur lequel il est calé; en alimentant le frein, l'électro-aimant attire l'ancre frein et libère le disque frein et l'arbre moteur.

Caractéristiques principales:

- tension d' **alimentation redresseur** alternée monophasée (toujours fourni dans la boîte à bornes):
  - **110 ÷ 460** (frein 12 ... 15) ou **200 ÷ 460 V c.a.** (frein 06S), **50 ÷ 60 Hz**: **redresseur multitension** (de série), adéquatement projété pour la gestion d'une **unique bobine frein** avec tension d'alimentation **toujours coordonnée** avec la tension standard du **moteur HBZ** (Δ **230 Y400 V ± 5% 50 Hz** et correspondentement aussi Δ **277 Y480 V ± 5% 60 Hz**);
  - **230 V ± 5% 50** ou **60 Hz** (grand. 132 ... 160S pour moteurs bobinés Δ 230 Y400 V 50 Hz) ou **400 V ± 5% 50** ou **60 Hz** (grand. ⩾ 160M pour moteurs bobinés Δ 400V 50 Hz): **redresseur à simple demie-onde**;
  - sur demande d'autres tensions, voir chap. 4.7. (1) et (26);
- alimentation du redresseur **directement de la plaque à bornes** du moteur ou indifféremment par ligne **séparée**;
- moment de freinage réglable en changeant de couples de ressorts;
- **classe d'isolament F, surtempérature classe B**;
- disque frein glissant sur le moyeu entraîneur: avec âme en acier et double garniture de frottement à coefficient de frottement moyen pour basse usure;
- **ancre frein en deux parties** pour majeure rapidité de fonctionnement et silence;
- **gaine anti-poudre et anti-eau** et **V-ring** soit pour empêcher l'entrée de polluants extérieurs vers le frein, soit pour éviter que la poudre d'usure de la garniture de frottement soit dispersée dans l'environnement;
- sur demande, (de série poiur grand. ⩾ 132), exécution prévue pour **rotation manuelle** par clé mâle hexagonale droite (clé 5 pour grandeurs 63 et 71, 6 pour 80 et 90, 8 pour 100 et 112, 10 pour 132 ...160S, 12 pour 160M ... 200) qui s'engage sur l'arbre moteur côté opposé commande (à l'exception des exécutions spéciales «Servoventilateur axial» et «Servoventilateur axial et codeur» chap. 4.7 (17), (18));

4. Motor freno HBZ, F0 para motorreductores

– bajo pedido, (de serie para tam. ⩾ 132), **desbloqueo manual mediante palanca con retorno automático**; asta de la palanca desmontable; posición de la palanca de desbloqueo correspondiente a la caja de bornes como en los esquemas al p.to 4.6; bajo pedido, otras posiciones posibles; consultarnos;

– para otras características funcionales ver. el cuadro siguiente.

Para características generales del motor ver el cap. 4.2.

Para ejecuciones especiales ver cap. 4.7.

El motor es **siempre equipado con rectificador de elevada fiabilidad**, fijado a la caja de bornes y equipado con adecuados bornes de conexión (2 para alimentación del rectificador directa por placa de bornes del motor o separada; 2 para contacto exterior de frenado rápido).

Los rectificadores multitensión **RM1**[1] (suministrados de serie para frenos 12 ... 15) y **RM2**[1] (suministrados de serie para frenos 06S) son dispositivos de alimentación c.a./c.c. con puente controlado de onda entera para **entregar en salida un valor constante de tensión indipendientemente de la tensión de entrada**; el freno c.c. es adecuado para ser alimentado en el campo 110 ÷ 460 V c.a. (para tam. freno 12 ÷ 15) y 200 ÷ 460V c.a. (para tam. freno 06S) sin tener que cambiar la bobina y por eso es también siempre coordenado con todas las tensiones del motor. En el campo 200 ÷ 460 V c.a. tiene también la función de speed-up (por aproximadamente los 400 ms iniciales, una tensión superior a la nominal está entregada a la bobina del freno, permitiendo un desbloqueo del freno más rápido).

Además, comparado a un rectificador convencional, el rectificador multitensión permite también tener las siguientes ventajas:

– mayor constancia de las prestaciones del freno (siendo la tensión de salida a un valor constante predefinido independiente de las fluctuaciones de la tensión de alimentación);

– menor tensión de mantenimiento del freno en estado de desbloqueo (meno consumo energético, meno recalientamiento de la bobina y retraso de frenado inferior).

El rectificador **RR1** (suministrado de serie para frenos 16 ... 09) es un puente de diodos de semionda simple (tensión de salida c.c. ≈ 0,45 tensión de alimentación c.a.) que funciona de doble semionda por los 600 (cerca) ms iniciales entregando a la bobina del freno una tensión doble, permitiendo el desbloqueo rápido del freno.

Todos los modelos de rectificadores (RM1, RM2, RR1) pueden ser conectados - desconectados sea lado c.a. (para el funcionamiento más silencioso), sea lado c.a. y c.c. (para una mayor rapidez de frenado), porque equipados de varistores para la protección de los diodos, del electroimán y del contacto de abertura lado c.c. (esquemas de conexión al cap. 7).

1) Los rectificadores multitensión **RM1** y **RM2** son dispositivos **patentados**.

Cuadro de las principales características funcionales del freno

Los valores efectivos pueden diferir ligeramente en función de la temperatura y de la humedad ambientales, de la temperatura del freno y del estado de desgaste de la junta del freno.

4. Moteur frein HBZ, F0 pour motoréducteurs

– sur demande, (de série pour grand. ⩾ 132), **levier de déblocage manuel avec retour automatique** et tige du levier démontable; position du levier correspondant à la boîte à bornes comme indiqué dans les schémas du point 4.6; sur demande, autres positions possibles; nous consulter;

– pour les autres caractéristiques fonctionnelles voir le tableau suivant.

Pour les caractéristiques générales du moteur voir chap. 4.2.

Pour les exécutions spéciales voir chap. 4.7.

Le moteur est **toujours équipé avec redresseur** à **fiabilité élevée** fixé sur la boîte à bornes et pourvu avec de bornes de connexion adéquates (2 pour alimentation du redresseur directe de la plaque à bornes du moteur ou bien séparée; 2 pour contact extérieur de freinage rapide.

Les redresseurs multitension **RM1**[1] (fournis de série pour les freins 12 ... 15) et **RM2**[1] (fourni de série pour les freins 06S) sont dispositifs d'alimentation c.a./c.c. avec pont controlé à onde entière pour la **fourniture en sortie d'une valeur constante de tension indépendemment de la tension en entrée;** le frein à c.c. est adéquat pour être alimenté dans le champ 110 ÷ 460 V c.a. (pour grand. frein 12 ÷ 15) et 200 ÷ 460V c.a. (pour grand. frein 06S) sans devoir changer la bobine et, pour ça, il est toujours coordonné avec toutes les deux tensions du moteur. Dans la gamme 200 ÷ 460 V c.a. il a intégré la fonction de speed-up (pour environ les 400 ms initiels, à la bobine frein est fourni une tension supérieure à la nominale, en permettant un déblocage du frein plus rapide).

En outre, par rapport à un redresseur conventionel, le redresseur multitension permet aussi avoir les avantages suivants:

– majeure constance des performances du frein (en étant la tension en sortie à une valeur constante pré-définie indépendamment des fluctuations de la tension d'alimentation);

– tension plus basse de maintien en état de déblocage du frein (en réduisant les absorptions, le réchauffage de la bobine et le retard de freinage).

Le redresseur **RR1** (fourni de série pour les freins 16 ... 09) est un pont de diodes à simple demi-onde (tension en sortie c.c. ≈ 0,45 tension d'alimentation c.a.) qui fonctionne à double demie-onde pour les 600 (environ) ms initiels, en fournissant à la bobine du frein une tension double, permettant le déblocage rapide du frein.

Tous les modèles de redresseurs (RM1, RM2, RR1) peuvent être insérés - disinsérés soit côté c.a. (pour le silence maximum de fonctionnement), soit côté c.a. et c.c. (pour une majeure rapidité de freinage), puisqu'ils sont pourvus de varistors pour la protection des diodes, de l'électro-aimant et du contact d'ouverture côté c.c. (schémas de connexion au chap. 7).

1) Les redresseurs multitension **RM1** et **RM2** sont dispositifs **patentés**.

Tableau des principales caractéristiques fonctionnelles du frein

Les valeurs réelles peuvent s'écarter légèrement en fonction de la température et de l'humidité ambiante, de la température du frein et de l'état d'usure de la garniture de frottement.

Tam. freno Grand. frein		Tam. motor Grand. moteur	M_f [N m][2] n. muelles n. ressorts 2	4	6	Absorpción Absorption V c.a.	A c.a.	W	Retraso de[3] Retard de[3] desbl. déblocq. t_1 ms [4]	frenado freinage t_2 ms	t_2 c.c. ms [5]	Entrehierro Entrefer mm	W_1 MJ/mm [6]	C_{max} mm [7]	W_{max}[8] [J] frenados/h - freinages/h 10	100	1000
BZ 12	RM1	63	1,75	3,5	–	110 ÷ 460	0,07	9	20	100	10	0,25 ÷ 0,40	70	5	4 500	1 120	160
BZ 53, 13	RM1	71, 80	2,5	5	7,5	110 ÷ 460	0,09	12	32	120	10	0,25 ÷ 0,40	90	5	5 600	1 400	200
BZ 04, 14	RM1	80, 90	5	11	16	110 ÷ 460	0,11	16	45	150	10	0,30 ÷ 0,45	125	5	7 500	1 900	265
BZ 05, 15	RM1	90, 100, 112	13	27	40	110 ÷ 460	0,15	24	63	220	15	0,30 ÷ 0,45	160	5	10 000	2 500	355
BZ 06S	RM2	112	25	50	75	200 ÷ 460	0,22	30	90	300	30	0,35 ÷ 0,55	220	5	14 000	3 550	500
BC 16	RR1[9]	132S	25	50	75	400	0,28	50	90	224	20	0,35 ÷ 0,55	224	4,5	14 000	3 550	500
BC 07	RR1[9]	132M,160S	50	100	150	230 ÷ 400	0,37	65	125	280	25	0,40 ÷ 0,60	315	4,5	20 000	5 000	710
BC 08	RR1[9]	160M, 180M	85[3]	170[6]	250[9]	230 ÷ 400	0,56	125	150	300	30	0,40 ÷ 0,60	450	6	28 000	7 100	1 000
BC 09	RR1[9]	180L, 200	200[6]	300[9]	400[12]	400	0,67	140	200	450	40	0,50 ÷ 0,70	630	6	40 000	10 000	1 400

1) Rectificador estándar, suministrado de serie; el tiempo de parada debe ser incluido entre **2,5 s ÷ 3,5 s**. Si necesario, consultarnos.

2) Valores de par de frenado (±12%; correspondientes al número de muelles montados, indicado en el ápice).

3) Valores válidos con $M_{max.}$ entrehierro medio y valor nominal de la tensión de alimentación.

4) Tiempo de desbloqueo del freno logrado con el rectificador de serie y, para RM1, con tensión de alimentación ⩾ 200 V c.a.

5) Retraso de frenado logrado con alimentación separada del freno y desconexión por el lado de c.a. del rectificador (t_2) o por el lado c.a. y c.c. (t_2 c.c.). Con alimentación directa de placa de bornes del motor, los valores de t_2 aumentán de aprox. 2,5 veces aquellos de cuadro.

6) Trabajo de rozamiento por desgaste del disco freno de 1 mm (valor mínimo para uso gravoso, el valor real es superior).

7) Máximo desgaste del disco freno.

8) Máximo trabajo de rozamiento para cada frenado.

9) En el caso de desconexión del rectificador ⩾ 400 V c.a. con desconexión del lado c.a. y c.c. y elevado número de intervenciones es necesario tener el rectificador RR8 (ver cap. 4.7 (26).

1) Redresseur standard, fourni de série, le temps d'arrêt doit être compris entre **2,5 s ÷ 3,5** s. Nous consulter.

2) Valeurs de moment de freinage (±12%; correspondant au nombre de ressorts installés, indiqué aussi à apex).

3) Valeurs valables avec $M_{max.}$ entrefer moyen et valeur nominale de la tension d'alimentation.

4) Temps de déblocage du frein obtenu avec redresseur do série et alimentation et, pour RM1, avec tension d'alimentation ⩾ 200 V c.a.

5) Retard de freinage obtenu avec alimentation séparée du frein et débranchement côté c.a. du redresseur (t_2) ou côté c.a. et c.c. (t_2 c.c.). Avec alimentation directe de plaque à bornes du moteur, les valeurs de t_2 augmentent d'environ 2,5 fois celles de tableau.

6) Travail de frottement générant une réduction d'épaisseur du disque frein de 1 mm. (valeur minimale pour emploi lourd, la valeur réelle est normalement supérieure).

7) Consommation maximale du disque frein.

8) Travail de frottement maximum pour chaque freinage.

9) En cas d'alimentation du redresseur ⩾ 400 V c.a. avec desconnexion sur les côtés c.a. et c.c. et nombre élevé de démarrages, utiliser un redresseur RR8 (voir chap. 4.7 (26).

Menu Fonctions applications FUn-

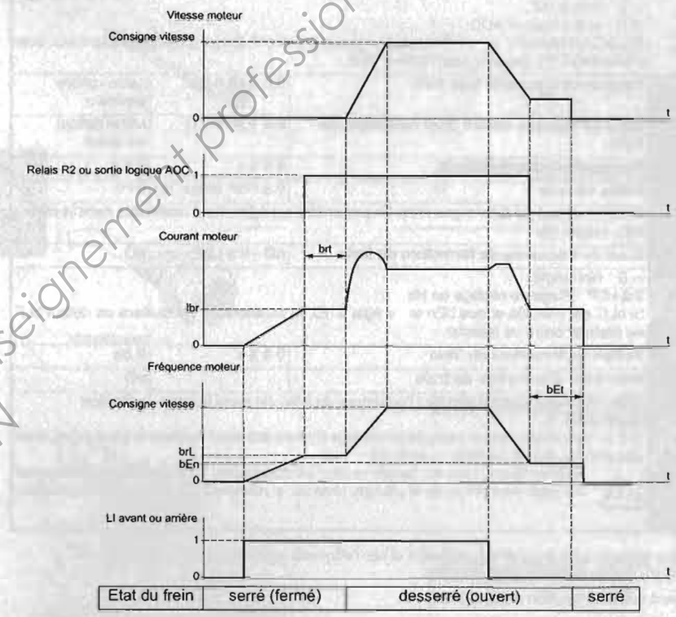
Commande de frein

Fonction accessible seulement si LAC = L2 ou L3 (page 28).
Cette fonction, affectable au relais R2 ou à la sortie logique AOC, permet la gestion d'un frein électro-magnétique par le variateur.

Principe :

Synchroniser l'ouverture du frein avec l'établissement du couple au démarrage et la fermeture du frein à vitesse nulle à l'arrêt, pour supprimer les à-coups.

Logique de frein



Réglages accessibles dans le menu FUn- :
- fréquence d'ouverture de frein (brL)
- courant d'ouverture de frein (Ibr)
- temporisation d'ouverture de frein (brt)
- fréquence de fermeture du frein (bEn)
- temporisation de fermeture du frein (bEt)
- impulsion d'ouverture de frein (bIP)

Recommandation de réglages de la commande de frein :

1 Fréquence d'ouverture de frein :
- mouvement horizontal : régler à 0.
- mouvement vertical : régler à une fréquence égale au glissement nominal du moteur en Hz.

2 Courant d'ouverture du frein (Ibr) :
- mouvement horizontal : régler à 0.
- mouvement vertical : prérégler au courant nominal moteur puis ajuster pour éliminer les à-coups au démarrage, en s'assurant que la charge maximale reste retenue au moment de l'ouverture du frein.

3 Temporisation d'ouverture du frein (brt) :
Ajuster en fonction du type de frein, c'est le temps nécessaire au frein mécanique pour s'ouvrir.

4 Fréquence de fermeture du frein (bEn) :
- mouvement horizontal : régler à 0.
- mouvement vertical : régler à une fréquence égale au glissement nominal du moteur en Hz. **Attention, bEn maxi = LSP, il faut donc régler LSP préalablement à une valeur adéquate.**

5 Temporisation de fermeture du frein (bEt) :
Ajuster en fonction du type de frein, c'est le temps nécessaire au frein mécanique pour se fermer.

6 Impulsion d'ouverture de frein:
- mouvement horizontal : régler à nO.
- mouvement vertical : régler à YES, et vérifier que le sens du couple moteur en commande "Marche avant" correspond au sens de montée de la charge. Inverser si nécessaire deux phases du moteur. Ce paramètre provoque un couple moteur dans le sens de la montée quel que soit le sens de marche commandé, pour maintenir la charge pendant l'ouverture du frein.

Téléchargements de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN
Ministère de l'Education Nationale

Menu Fonctions applications FUn-



Code		Description	Plage de réglage	Réglage usine
bLC-		**Commande de frein** Fonction accessible seulement si LAC = L2 ou L3 (page 28).		
	bLC	**Configuration commande de frein**		nO
		nO : Non affectée r2 : Relais R2 dO : sortie logique AOC Si bLC est affectée, les paramètres FLr (page 61) et brA (page 38) sont forcés à nO, et le paramètre OPL (page 61) est forcé à YES.		
	brL	**Fréquence d'ouverture de frein**	0.0 à 10.0 Hz	selon calibre variateur
	Ibr	**Seuil de courant moteur pour ouverture du frein**	0 à 1,36 In (1)	selon calibre variateur
	brt	**Temps d'ouverture du frein**	0 à 5 s	0,5 s
	LSP	**Petite vitesse**	0 à HSP (page 16)	0 Hz
		Fréquence moteur à consigne mini. Ce paramètre est également modifiable dans le menu SEt- (page 16).		
	bEn	**Seuil de fréquence de fermeture du frein**	nO - 0 à LSP	nO
		nO : Non réglé 0 à LSP : Plage de réglage en Hz Si bLC est affectée et que bEn reste égal à nO, le variateur se verrouillera en défaut bLF au premier ordre de marche.		
	bEt	**Temps de fermeture du frein**	0 à 5 s	0,5s
	bIP	**Impulsion d'ouverture de frein**		nO
		nO : Le couple moteur pendant l'ouverture du frein est dans le sens de rotation commandé. YES : Le couple moteur pendant l'ouverture du frein est toujours dans le sens avant, quel que soit le sens de marche commandé. ⚠ Vérifier que le sens du couple moteur en commande "Marche avant" correspond au sens de montée de la charge. Inverser si nécessaire deux phases du moteur.		

(1) In correspond au courant nominal variateur indiqué dans le guide d'installation et sur l'étiquette signalétique du variateur.

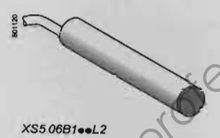
Ces paramètres n'apparaissent que si la fonction a été validée.

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

Références

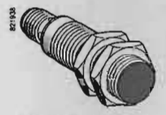
Détecteurs de proximité inductifs

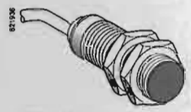
OsiSense XS, usage général
Cylindrique, portée standard, noyable
Trois fils courant continu, sortie statique

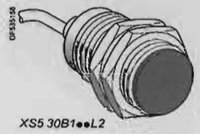

XS5 06B1••L2

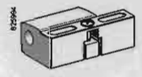

XS5 08B1••L2


XS5 12B1••M12


XS5 18B1••M12


XS5 18B1•••L2


XS5 30B1••L2


XSZ B1••

Détecteurs, 3 fils ⎓ 12-24 V, modèle tube court					
Portée (Sn) mm	Fonction	Sortie	Connectique	Référence	Masse kg
Ø 6,5, lisse					
1,5	NO	PNP	Par câble 2 m *(1)*	XS5 06B1PAL2	0,035
			Connecteur M8	XS5 06B1PAM8	0,025
			Connecteur M12	XS5 06B1PAM12	0,025
		NPN	Par câble 2 m *(1)*	XS5 06B1NAL2	0,035
			Connecteur M8	XS5 06B1NAM8	0,025
	NC	PNP	Par câble 2 m *(1)*	XS5 06B1PBL2	0,035
			Connecteur M8	XS5 06B1PBM8	0,025
		NPN	Par câble 2 m *(1)*	XS5 06B1NBL2	0,035
			Connecteur M8	XS5 06B1NBM8	0,025
Ø 8, fileté M8 x 1					
1,5	NO	PNP	Par câble 2 m *(1)*	XS5 08B1PAL2	0,035
			Connecteur M8	XS5 08B1PAM8	0,025
			Connecteur M12	XS5 08B1PAM12	0,025
		NPN	Par câble 2 m *(1)*	XS5 08B1NAL2	0,035
			Connecteur M8	XS5 08B1NAM8	0,025
			Connecteur M12	XS5 08B1NAM12	0,025
	NC	PNP	Par câble 2 m *(1)*	XS5 08B1PBL2	0,035
			Connecteur M8	XS5 08B1PBM8	0,025
			Connecteur M12	XS5 08B1PBM12	0,025
		NPN	Par câble 2 m *(1)*	XS5 08B1NBL2	0,035
			Connecteur M8	XS5 08B1NBM8	0,025
			Connecteur M12	XS5 08B1NBM12	0,025
Ø 12, fileté M12 x 1					
2	NO	PNP	Par câble 2 m *(1)*	XS5 12B1PAL2	0,075
			Connecteur M12	XS5 12B1PAM12	0,035
		NPN	Par câble 2 m *(1)*	XS5 12B1NAL2	0,075
			Connecteur M12	XS5 12B1NAM12	0,035
	NC	PNP	Par câble 2 m *(1)*	XS5 12B1PBL2	0,075
			Connecteur M12	XS5 12B1PBM12	0,035
		NPN	Par câble 2 m *(1)*	XS5 12B1NBL2	0,075
			Connecteur M12	XS5 12B1NBM12	0,035
Ø 18, fileté M18 x 1					
5	NO	PNP	Par câble 2 m *(1)*	XS5 18B1PAL2	0,120
			Connecteur M12	XS5 18B1PAM12	0,060
		NPN	Par câble 2 m *(1)*	XS5 18B1NAL2	0,120
			Connecteur M12	XS5 18B1NAM12	0,060
	NC	PNP	Par câble 2 m *(1)*	XS5 18B1PBL2	0,120
			Connecteur M12	XS5 18B1PBM12	0,060
		NPN	Par câble 2 m *(1)*	XS5 18B1NBL2	0,120
			Connecteur M12	XS5 18B1NBM12	0,060
Ø 30, fileté M30 x 1,5					
10	NO	PNP	Par câble 2 m *(1)*	XS5 30B1PAL2	0,205
			Connecteur M12	XS5 30B1PAM12	0,145
		NPN	Par câble 2 m *(1)*	XS5 30B1NAL2	0,205
			Connecteur M12	XS5 30B1NAM12	0,145
	NC	PNP	Par câble 2 m *(1)*	XS5 30B1PBL2	0,205
			Connecteur M12	XS5 30B1PBM12	0,145
		NPN	Par câble 2 m *(1)*	XS5 30B1NBL2	0,205
			Connecteur M12	XS5 30B1NBM12	0,145

Accessoires *(2)*			
Désignation	Utilisation pour détecteurs	Référence	Masse kg
Brides de fixation	Ø 6,5 (lisse)	XSZ B165	0,005
	Ø 8	XSZ B108	0,006
	Ø 12	XSZ B112	0,006
	Ø 18	XSZ B118	0,010
	Ø 30	XSZ B130	0,020

(1) Pour une sortie avec un câble de longueur 5 m remplacer L2 par L5, de longueur 10 m L2 par L10. Exemple : XS5 08B1PAL2 devient XS5 08B1PAL5 avec câble de longueur 5 m.
(2) Pour plus d'informations, voir page 3/112.

TARIF JAUNE – OPTION BASE
En métropole continentale

	Version	Prime Fixe Annuelle (€/kVA)	Prix de l'énergie (c€/kWh)				
			Hiver			Eté	
			Pointe	HPH	HCH	HPE	HCE
JAUNE	UL	43,44	9,164	9,164	6,542	4,259	3,017
OPTION BASE	UM	30,72	10,628		7,434	4,296	3,061
Coefficient de puissance réduite*	UL		1,00	0,77	0,77	0,77	0,77
	ou UL		1,00	1,00	0,39	0,39	0,39
	ou UL		1,00	1,00	1,00	0,28	0028
	UM		1,00		1,00	1,00	1,00
Calcul des dépassements					13,47	€/heure	
Hiver		: de novembre à mars inclus					
Eté		: d'avril à octobre inclus					
Pointe en UL		: 2h le matin et 2h le soir de décembre à février inclus					
Heures Creuses		: 8h par jour tous les jours					

*UL : un seul dénivelé possible

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.