

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

ÉPREUVE E.4.2.

ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE INDUSTRIEL CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION

SESSION 2019

—
Durée : 4 heures
Coefficient : 3
—

Matériel autorisé :

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

L'usage de tout autre matériel ou document est interdit.

Documents à rendre avec la copie :

- le candidat répondra sur le dossier réponses et des feuilles de copie ;
- le dossier réponses est à rendre agrafé 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 présentation - questionnaire** qui se compose de 11 pages, numérotées de 1/11 à 11/11 ;
- le **dossier technique** qui se compose de 6 pages, numérotées de 1/6 à 6/6 ;
- le **dossier ressources** qui se compose de 15 pages, numérotées de 1/15 à 15/15 ;
- le **dossier réponses** qui se compose de 8 pages, numérotées de 1/8 à 8/8.

*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.

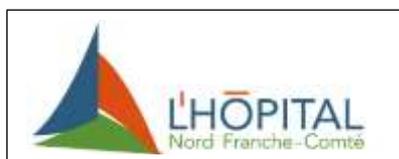
BTS ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2019
Épreuve E4.2 : Étude d'un système technique industriel Conception et industrialisation	Code : 19-EQCIN

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2019
ÉPREUVE E4.2

Alimentation d'un hôpital.



PRÉSENTATION – QUESTIONNEMENT

Les trois parties de l'épreuve sont indépendantes.

1.	Présentation générale.....	2
2.	Enjeux - Objectifs.....	4
PARTIE A	Continuité de l'alimentation électrique de l'hôpital.....	6
PARTIE B	Raccordement et surveillance des groupes électrogènes	8
PARTIE C	Motorisation du convoyeur à chaîne de la chaufferie bois.....	10

1. Présentation générale

La construction de l'Hôpital Nord Franche-Comté (HNFC) regroupera les services de l'actuel Centre hospitalier Belfort-Montbéliard en un seul et même site. Situé sur la commune de Trévenans, l'établissement sera à égal temps de transport des deux agglomérations de Montbéliard et Belfort. L'accès aux soins sera donc facilité pour les habitants de ce secteur géographique.

L'offre de soin sera également améliorée, avec l'ouverture de nouveaux services spécialisés tels que l'hématologie¹.



Figure 1 - Hôpital Nord Franche Comté

D'une surface totale de 73 000 m² sur quatre niveaux, auxquels s'ajoutera une hélistation², l'Hôpital Nord Franche-Comté accueillera 772 lits. Parallèlement, un pôle logistique de 14 000 m², construit à proximité du bâtiment médical, abritera une pharmacie centrale, une blanchisserie, des magasins et ateliers de maintenance, ainsi que des bureaux administratifs.

Le souhait du maître d'ouvrage est d'avoir un bâtiment énergétiquement performant :

- limitant les consommations énergétiques liées au chauffage et à l'éclairage ;
- doté d'un système de production de chaleur utilisant une énergie primaire respectueuse de l'environnement ;
- présentant une haute sûreté de fonctionnement de son alimentation en électricité, afin de pouvoir assurer la continuité des soins en toutes circonstances.

Pour répondre au souhait du maître d'ouvrage les dispositions suivantes ont été prises.

Afin de limiter les consommations énergétiques, les façades du bâtiment seront réalisées en « sandwich » de bois et de verre garantissant un haut niveau d'isolation phonique et thermique (voir figure 2). Concernant l'éclairage, des puits de lumière apporteront un éclairage naturel. Ces dispositions ne seront pas étudiées dans le sujet.



Figure 2 - Façade

Une chaudière à bois (voir figure 3), sous forme de copeaux, permettra de fournir 70 % des besoins en chaleur du bâtiment. Les copeaux seront stockés dans un silo

¹ L'hématologie est une branche de la médecine qui étudie le sang et ses maladies.

² Une hélistation est un aéroport équipé pour recevoir exclusivement les hélicoptères.

(1) et acheminés vers la chaudière (4) par un convoyeur à chaîne (3) puis un convoyeur à vis (7). Les cendres seront stockées dans une benne (9) via un convoyeur (8). Les fumées seront dépoussiérées par un filtre (5) puis rejetées dans l'air par une cheminée (6). Le dimensionnement, le choix et la mise en œuvre de certains de ces constituants seront abordés dans le sujet.

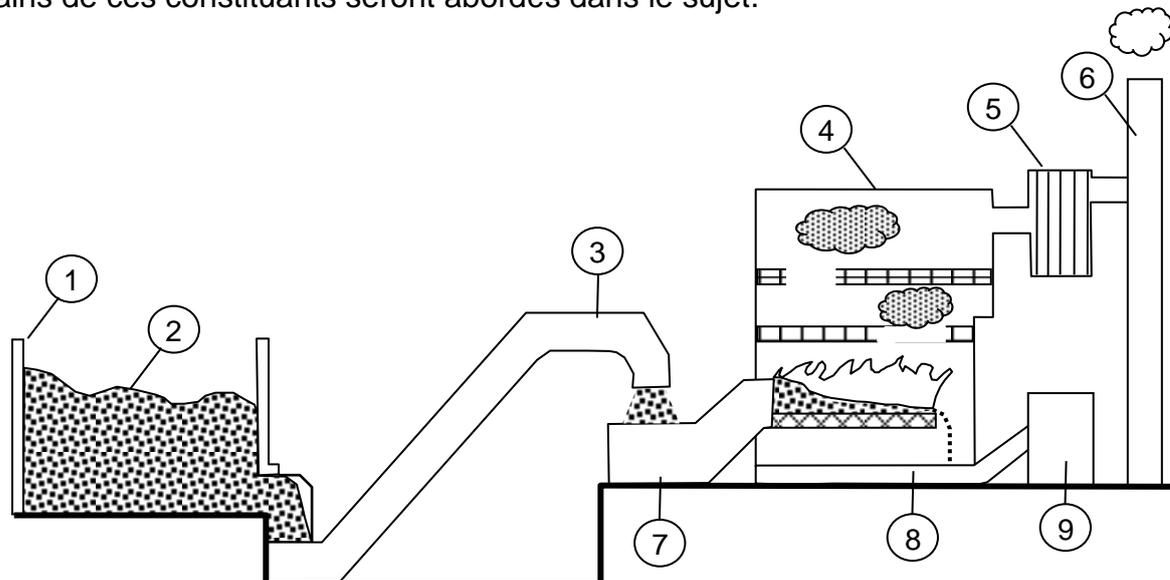


Figure 3 - Chaufferie bois

Le site retenu pour bâtir l'hôpital sera alimenté par deux lignes électriques 20 kV (voir figure 4) :

- Une première ligne, en provenance d'un poste source situé dans la commune d'Argiésans. Cette ligne alimentera un poste repéré « POSTE DE LIVRAISON EDF » ;
- Une deuxième ligne, en provenance d'un poste source situé dans la commune d'Héricourt. Cette ligne alimentera le poste repéré « POSTE EDF SECOURS ».

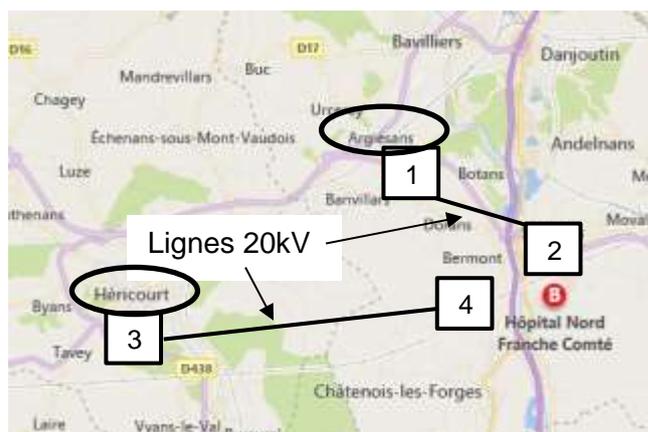


Figure 4 - Lignes 20 kV

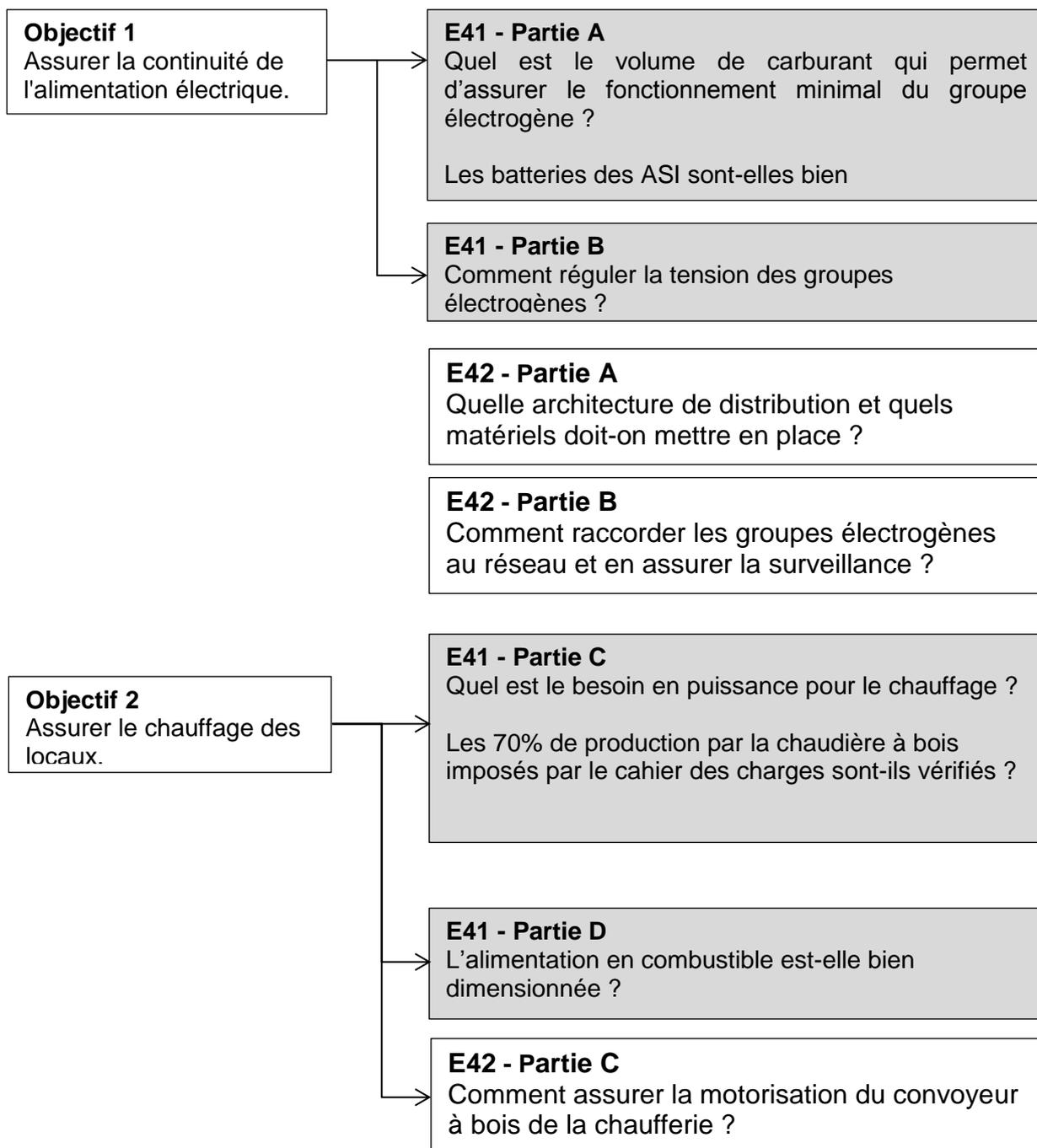
- | | |
|---|---|
| 1 | Poste source de la commune d'Argiésans |
| 2 | Poste « POSTE DE LIVRAISON EDF » de l'hôpital |
| 3 | Poste source de la commune d'Héricourt |
| 4 | Poste « POSTE EDF SECOURS » de l'hôpital. |

Des groupes électrogènes et des onduleurs garantiront une autonomie énergétique suffisante pour assurer les activités médicales en toutes circonstances. La mise en œuvre de ces sources d'énergies, postes 20 kV, groupes électrogènes et onduleurs, sera abordée dans le sujet.

2. Enjeux - Objectifs

L'Hôpital Nord Franche-Comté devra garantir la continuité des soins médicaux en toute circonstance, tout en étant un bâtiment énergétiquement performant.

En relation avec ces enjeux, le sujet traite des solutions mises en œuvre pour assurer la continuité de l'alimentation électrique du site, et pour alimenter en combustible la chaudière bois qui permet de fournir 70 % des besoins énergétiques u bâtiment.



Le barème de notation des parties A, B, C représente respectivement 31%, 33% et 36% de la note finale.

PAGE BLANCHE

PARTIE A Continuité de l'alimentation électrique de l'hôpital

Contexte

La figure 5 présente l'architecture du réseau de distribution HTA de l'hôpital. La distribution est assurée par 13 TGBT répartis dans trois postes qui sont alimentés :

- en coupure d'artère, par la boucle B-HTA ;
- en antennes, depuis le poste GE (groupes électrogènes) par les liaisons A1-S, A2-S, A3-S et A4-S.

Les tableaux TGBT ASIEN, TGBT ASI1, TGBT ASI2 sont équipés d'onduleurs de technologie « on line double conversion ». Chaque tableau possède 4 onduleurs de 120 kVA. Chaque onduleur alimente un départ triphasé.

Le poste « POSTE GE » est équipé de trois groupes électrogènes. Chaque groupe présente une puissance apparente de 2000kVA.

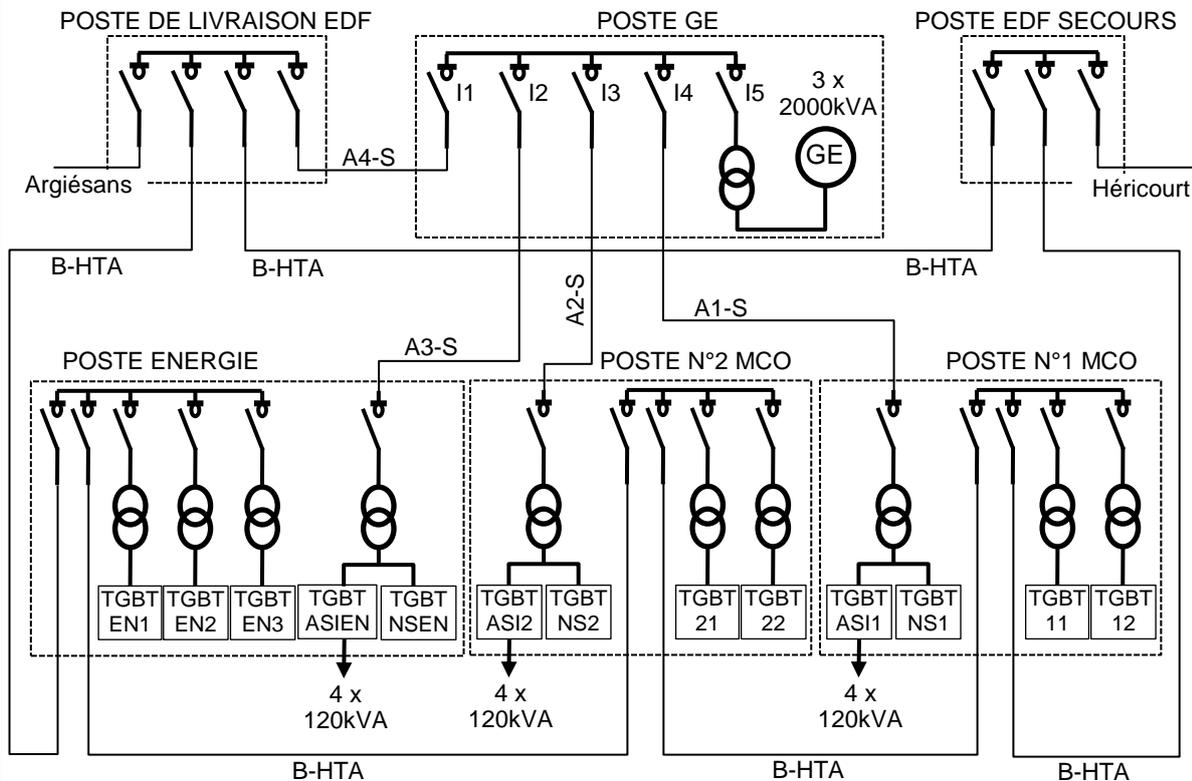


Figure 5 - Réseau de distribution HTA de l'hôpital

En fonctionnement normal, l'alimentation est assurée par la ligne provenant d'Argièsans. Dans ce cas, l'ensemble des tableaux électriques est alimenté.

En cas de coupure d'alimentation de la ligne d'Argièsans, les groupes électrogènes démarrent et assurent l'alimentation des tableaux TGBT ASIEN, TGBT ASI1, TGBT ASI2, TGBT NSEN, TGBT NS1 et TGBT NS2. Le temps de démarrage puis de mise en service des groupes électrogènes est d'environ 8 secondes.

Les groupes électrogènes restent en service jusqu'au basculement sur l'alimentation d'Héricourt. L'ensemble des tableaux électriques est alors alimenté par la ligne Héricourt. La durée du basculement entre une coupure de l'alimentation « Argièsans » et la mise en service de l'alimentation « Héricourt » est estimée à 15 minutes.

Votre responsable se demande quelles manœuvres d'ouvertures et de fermetures

il sera nécessaire d'effectuer sur les interrupteurs du poste GE lorsqu'une coupure de la ligne d'alimentation « Argiésans » se produira jusqu'au basculement sur l'alimentation « Héricourt ». Il vous charge de lui apporter une réponse à cette question.

Il vous demande également de vérifier que les onduleurs pourront alimenter les équipements les plus critiques (voir DTEC 1) pendant le démarrage des groupes électrogènes.

Information complémentaire

Pour résoudre la question A3.2, vous ferez l'hypothèse que les $\cos\phi$ des équipements sont identiques.

 Dossier technique : **DTEC1**

 Dossier ressources : **DRES1**

 Dossier réponses : **DREP1**

A 1. Afin d'apporter une réponse à votre responsable qui s'interroge sur les manœuvres à réaliser en cas de coupure de la ligne venant d'Argiésans :

A.1.1. **Compléter** le document réponse **DREP1** en **traçant** et en **fléchant** la circulation de l'énergie lorsque l'alimentation est assurée par la ligne provenant d'Argiésans.

A.1.2. **Compléter** le document réponse **DREP1** en **traçant** et en **fléchant** la circulation de l'énergie lorsque l'alimentation est assurée par les groupes électrogènes (alimentations « Argiésans » et « Héricourt » hors services).

A.1.3. **Compléter** le document réponse **DREP1** en **traçant** et en **fléchant** la circulation de l'énergie lorsque l'alimentation est assurée par la ligne de secours (Héricourt).

A.1.4. **Compléter** le document réponse **DREP1** en indiquant l'état des interrupteurs I1 à I5, du poste « POSTE GE ». **Rédiger** une note à destination de votre responsable pour répondre à sa demande.

A 2. **Préciser**, en vous justifiant, si les équipements de niveaux 2 de criticité, pourront être alimentés par le tableau TGBT NSEN, non équipé d'onduleur et secouru par les groupes électrogènes.

A 3. Nous devons vérifier que les onduleurs pourront alimenter les équipements les plus critiques pendant le démarrage des groupes électrogènes.

A.3.1. **Justifier** que les équipements d'une salle d'opérations seront impérativement alimentés par l'un des trois tableaux TGBT ASIEN, TGBT ASI1 ou TGBT ASI2.

A.3.2. **Calculer** la puissance totale des équipements à raccorder aux tableaux TGBT ASIEN, TGBT ASI1 ou TGBT ASI2.

A.3.3. **Vérifier**, par le calcul, que la puissance totale des onduleurs est suffisante pour alimenter les équipements les plus critiques.

PARTIE B Raccordement et surveillance des groupes électrogènes

Contexte

Le réseau de distribution électrique, envisagé pour l'hôpital, comporte 3 groupes électrogènes GE1 à GE3 de référence SDMO-T2100 (voir DTEC2) :

- ils sont raccordés au réseau 20 kV de l'hôpital via 3 transformateurs (T1 à T3) et 3 cellules (CL1 à CL3) ;
- un poste de supervision, PC, assure la surveillance du fonctionnement ;
- 3 armoires identiques assurent le pilotage des groupes.

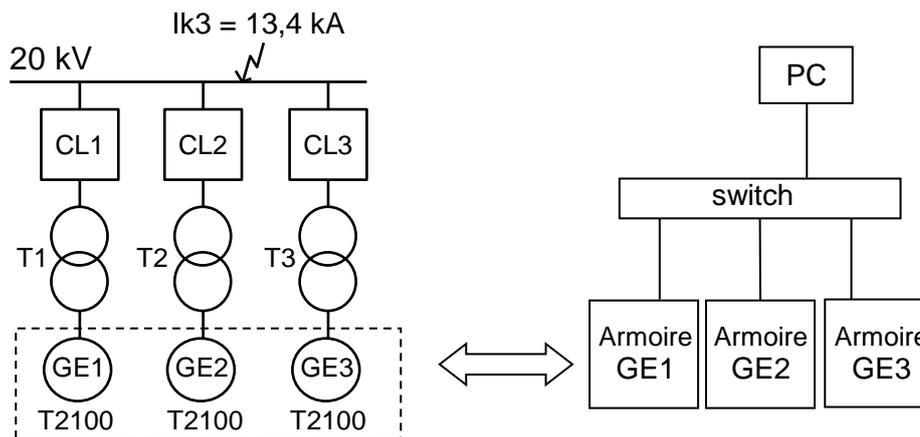


Figure 6 - Pilotage et surveillance des groupes électrogènes

Le responsable du projet vous demande de choisir le matériel nécessaire pour raccorder les groupes électrogènes au réseau 20 kV de l'hôpital, et de préparer la surveillance des groupes électrogènes par le poste de supervision.

Spécifications

Raccordement au réseau 20 kV

- les courants d'emploi des liaisons transformateur-cellule sont pris égaux aux courants nominaux des transformateurs ;
- les câbles des 3 liaisons transformateur-cellule sont placés sur un même chemin de câble non perforé ;
- les conducteurs sont en cuivre, mono-conducteurs et isolés au PR ;
- la température moyenne du poste accueillant les groupes électrogènes est estimée à 25°C ;
- les cellules CL1 à CL3 assureront les fonctions suivantes :
 - protection contre les surintensités ;
 - sectionnement et mise à la terre.

Surveillance des groupes électrogènes

- le service informatique a attribué le sous-réseau 192.168.203.128/28 pour les équipements assurant le pilotage et la surveillance des groupes électrogènes ;
- les groupes électrogènes occuperont les trois dernières adresses disponibles de la plage d'adresses du sous réseau attribué par le service informatique ;
- chaque armoire pilotant un groupe électrogène communiquera avec le poste de supervision selon un protocole MODBUS.

Informations complémentaires

- La résolution de la question B2 nécessite de calculer le courant d'emploi des câbles assurant les liaisons cellule-transformateur. Si vous ne trouvez pas ce courant, vous choisirez 58 A pour continuer.
- Exemple de conversion binaire vers hexadécimal :
 $(10011011)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 9B$

 Dossier technique : **DTEC2 et DTEC3**

 Dossier ressources : **DRES2 à DRES4**

 Dossier réponses : **DREP2**

Raccordement des groupes électrogènes au réseau 20 kV

- B.1. **Donner** en la justifiant, une référence pour les transformateurs T1 à T3.
- B.2. **Donner** en la justifiant, la section des conducteurs des câbles à installer pour assurer les liaisons transformateur-cellule.
- B.3. **Indiquer** en vous justifiant, si les cellules QM et DM1-A (DRES4) remplissent les conditions données dans les spécifications.
- B.4. **Donner** en la justifiant, la référence des cellules CL1 à CL3 qui répond à la norme NFC 13-100.

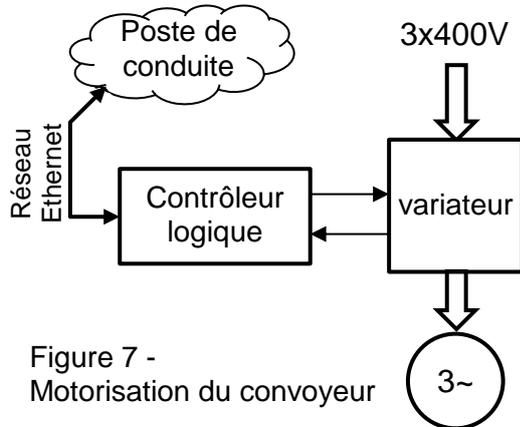
Surveillance du fonctionnement des groupes électrogènes

- B.5. **Montrer** que le nombre d'adresses IPv4 attribué par l'administrateur du réseau informatique est suffisant. **Donner** en le justifiant, le nombre d'adresses restant pour de futures extensions.
- B.6. **Donner** les adresses IPv4 et le masque du sous réseau à attribuer aux équipements assurant le pilotage et la surveillance des groupes électrogènes.
- B.7. **Compléter**, en vous justifiant, le document réponse DREP2 afin de préciser la surveillance, par le poste de supervision, de la pression d'huile moteur du groupe électrogène n°1 (GE1).

PARTIE C Motorisation du convoyeur à chaîne de la chaudière à bois

Contexte

Une chaudière à bois, décrite dans la présentation du sujet (figure 3), permet de maintenir une température de 19°C en hiver.



L'alimentation en bois de cette chaudière est assurée par un convoyeur à chaîne dont les mouvements sont pilotés, à vitesse variable, par un moteur asynchrone triphasé.

La consigne de vitesse est transmise depuis un poste de conduite par le réseau Ethernet de l'hôpital via un contrôleur logique qui assure également une remontée d'informations concernant l'état de fonctionnement du convoyeur.

Figure 7 -
Motorisation du convoyeur

Votre responsable vous demande de choisir et de préparer la mise en œuvre du matériel nécessaire à la motorisation du convoyeur à chaîne.

Spécifications

- une pré-étude a permis de choisir un moteur triphasé asynchrone :
 - ses caractéristiques sont les suivantes :

V	Hz	A	kW	Cos φ	tr/min
230 Δ	50	7,9	2,2	0,87	905
400 Y	50	4,6	2,2	0,87	905

- il développera un couple mécanique proche de son couple nominal ;
 - le pilotage s'effectuera en boucle ouverte ;
 - le temps d'accélération et de décélération pour passer de l'arrêt à la vitesse nominale ou de la vitesse nominale à l'arrêt est fixé à 10 secondes.
- les services techniques souhaitent standardiser les équipements :
 - le variateur de vitesse sera choisi dans la gamme Powerdrive F300 ;
 - le contrôleur logique sera choisi dans la gamme TM221C.
 - un sectionneur, Q2, permettra de consigner le départ moto-variateur.
 - le fonctionnement attendu est le suivant :
 - un opérateur appuie sur un bouton poussoir S1, ce qui provoque la mise sous tension du variateur via un contacteur de ligne KM1 ;
 - la mise hors tension du variateur est provoquée, par l'opérateur, en appuyant sur un bouton poussoir S2.
 - le variateur communique son état, prêt, au contrôleur logique qui à son tour communique cette information à l'opérateur via un voyant ;
 - la mise sous tension du variateur provoque le déverrouillage de son bornier de commande via un contact auxiliaire du contacteur de ligne KM1 ;
 - le contrôleur logique transmet la consigne de vitesse sur l'entrée analogique 0-10V du variateur ;
 - le contrôleur logique donne l'ordre de marche avant au variateur.

Informations complémentaires

La réalisation d'un schéma nécessite d'indiquer les renvois de folio et les numéros de fils.

La protection thermique de la motorisation est assurée par le variateur.

Pour des raisons de sécurité, l'alimentation d'un circuit de commande s'effectue, lorsque c'est possible, en 24V.

La résolution de la question C3 nécessite de réaliser le schéma d'alimentation de la bobine du contacteur KM1.

-  Dossier technique : **DTEC4**
-  Dossier ressources : **DRES5 à DRES10**
-  Dossier réponses : **DREP3 à DREP5**

Choix et mise en œuvre du variateur

- C1. **Donner** en la justifiant, la désignation pour le variateur Powerdrive F300.
- C2. **Donner** la classe et le calibre des fusibles à placer en amont du variateur, et **justifier** leur emploi.
- C3. **Compléter** le schéma du document réponse DREP4 en représentant les symboles des composants et les liaisons permettant la mise sous tension du circuit de puissance du variateur.
- C4. **Donner** en le justifiant, le couplage des enroulements du moteur à réaliser. **Dessiner** la plaque à borne du moteur correspondant au couplage choisi.
- C5. Afin de réaliser une mise en service rapide du variateur F300, **donner** sous forme d'un tableau à trois colonnes, la liste des paramètres à configurer, leurs valeurs par défaut et les valeurs à modifier en fonction des spécifications (voir contexte).

Choix et mise en œuvre du contrôleur logique

- C6. **Donner** les trois critères qui conduisent à choisir la référence TM221CE16R pour le contrôleur logique.
- C7. **Justifier** l'ajout d'une cartouche TMC2AQ2V.
- C8. **Compléter** les schémas des documents réponse DREP3 et DREP4 en représentant les symboles des composants et les liaisons permettant à l'opérateur d'être informé que le variateur est prêt.
- C9. **Compléter** les schémas des documents réponse DREP3 et DREP4 en représentant les liaisons :
- autorisant le déverrouillage du bornier de commande ;
 - permettant de sélectionner l'entrée 0-10V et de transmettre la consigne de vitesse ;
 - permettant de contrôler la marche avant.
- C10. **Décrire** le comportement du contrôleur TM221C en complétant les chronogrammes du document réponse DREP5.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2019
ÉPREUVE E4.2

Alimentation d'un hôpital.



DOSSIER TECHNIQUE

DTEC 1	Niveaux de criticité des équipements	2
DTEC 2	Caractéristiques des groupes électrogènes.....	3
DTEC 3	Surveillance des groupes électrogènes	4
DTEC 4	Description du comportement attendu pour le contrôleur TM221C	6

DTEC 1 Niveaux de criticité des équipements

Les activités médicales listées dans le tableau ci-dessous sont classées en trois niveaux de criticité selon le temps de coupure admissible pour l'alimentation électrique des activités concernées :

- niveau 1, l'installation ne supporte pas de coupures ;
- niveau 2, l'installation supporte des coupures d'une durée inférieure à 15 s ;
- niveau 3, l'installation permet des coupures d'une durée supérieure à 15 s et inférieure à 30 min.

Activités médicales		Équipements	Niveau			Puissances (kVA)
			1	2	3	
Salles d'opérations		respirateur, moniteur de surveillance, bistouri électrique, défibrillateur, pompe à perfusion	X			220
Salles surveillances post-interventionnelles		respirateur, moniteur de surveillance		X		80
Blocs Obstétricaux			X			140
Salles d'accouchements		ECG, respirateur, scialytique, défibrillateur		X		520
Anesthésies		respirateur	X			80
Réanimations		respirateur, moniteur de surveillance	X			80
Unités de soins intensifs			X			120
Services de prématurés				X		350
Hémodialyses		appareil d'hémodialyse		X		300
Imageries interventionnelles			X			110
Explorations fonctionnelles				X		200
Imagerie médicale	Salles de radiologie conventionnelle	table télécommandée			X	40
	Salles d'angiographie			X		350
	Salles de coronarographie			X		90
	Salles de scanographie	scanner	X			90
	Salles d'imagerie par résonance magnétique	IRM	X			150
Médecine nucléaire	Salles de scintigraphie	PET, SPECT, scanner	X			70
	Ventilations			X		360
Radiothérapie					X	160
Laboratoires		automate d'analyse, centrifugeuse, bain marie	X			100
Pharmacie		conservateur		X		400

DTEC 2 Caractéristiques des groupes électrogènes



T2100

Réf. moteur	S16R-PTA2
Réf. Alternateur	KH04403T
Classe de performance	G3

CARACTERISTIQUES GENERALES

Fréquence (Hz)	50 Hz
Tension de Référence (V)	400/230
Coffret Standard	
Coffret en Option	M80
Coffret en Option	TELYS
Coffret en Option	APM802

DEFINITION DES PUISSANCES

PRP : Puissance principale disponible en continue sous charge variable pendant un nombre d'heure illimité par an en accord avec iso 8528-1.

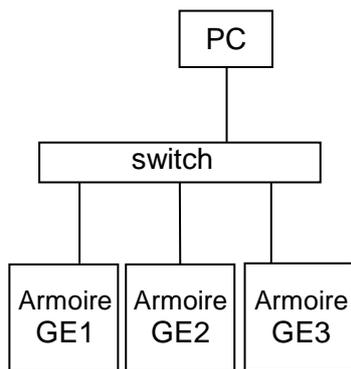
ESP : Puissance Stand-by disponible pour une utilisation secours sous charge variable en accord avec ISO8528-1, pas de surcharge disponible dans ce service.

*DCC (Data Center Continuous) : Les puissances nominales continues des centres de données s'appliquent aux installations des centres de données dans lesquels une alimentation électrique fiable et conforme aux exigences des certifications Tier III et IV de l'Uptime Institute est disponible. Avec une charge constante ou variable, le nombre d'heures de fonctionnement du groupe électrogène est illimité. Une capacité de surcharge de 10 % est disponible pendant 1 heure toutes les 12 heures. Facteur de charge moyen : $\leq 100\%$ (Moteurs MTU uniquement).

Tableau de puissances

Tensions	ESP		PRP		Ampères secours
	kWe	kVA	kWe	kVA	
415/240	1680	2100	1527	1909	2922
400/230	1680	2100	1527	1909	3031
380/220	1680	2100	1527	1909	3191

DTEC 3 Surveillance des groupes électrogènes



Le PC de supervision communique avec les armoires pilotant les groupes électrogènes selon un protocole MODBUS.

Nous nommerons « Maître » le PC de supervision et on trouvera dans chacune des armoires pilotant les groupes électrogènes un automate « Esclave ».

MODBUS est un protocole de communication. Le maître émet une requête en s'adressant à un esclave qui répond à sa demande.

Une trame est composée d'une série de BIT que l'on regroupe par blocs selon le format général suivant.

Début	Code fonction	Message	Fin
-------	---------------	---------	-----

Le maître émet une requête :

- dans le bloc « Début » on trouve entre autre l'adresse de l'esclave ;
- le bloc « Code fonction » permet d'indiquer le type de demande, voir exemple ci-dessous ;
- le bloc « Message » est la question posée par le maître à l'esclave ;
- le bloc « Fin » indique la fin du message.

L'esclave répond à la requête :

- l'esclave rappelle le « Code fonction » de la requête ;
- dans le bloc « Message » se trouve la réponse à la question posée par le maître.

Exemple

Le maître émet une requête :

Début	01	27C70008	Fin
-------	----	----------	-----

Le bloc « Code fonction » est 01, il permet d'indiquer à l'esclave que le maître veut lire des BIT. Le bloc « Message » est 27C70008 : peux-tu me donner les 8 BIT (0008) qui sont rangés après l'adresse 27C7 ?

L'esclave répond à la requête :

Début	01	0140	Fin
-------	----	------	-----

L'esclave rappelle le « Code fonction » 01 de la requête puis donne la réponse en indiquant le nombre d'octet transmis 01 (ce qui était demandé dans la requête) puis en précisant la valeur de cet octet 40.

Il est possible de représenter ce qui vient d'être dit sous la forme du tableau ci-dessous.

Requête Maître	
<i>Champ</i>	<i>Hexadécimal</i>
Fonction	01
Adresse	27C7
Nombre de bits	0008

Réponse Esclave	
<i>Champ</i>	<i>Hexadécimal</i>
Fonction	01
Nombre d'octets	01
Valeur de l'octet	40

La valeur 40 signifie que les états des 8 BIT rangés après l'adresse 27C7, depuis l'adresse 27CF jusqu'à l'adresse 27C8 sont les suivants :

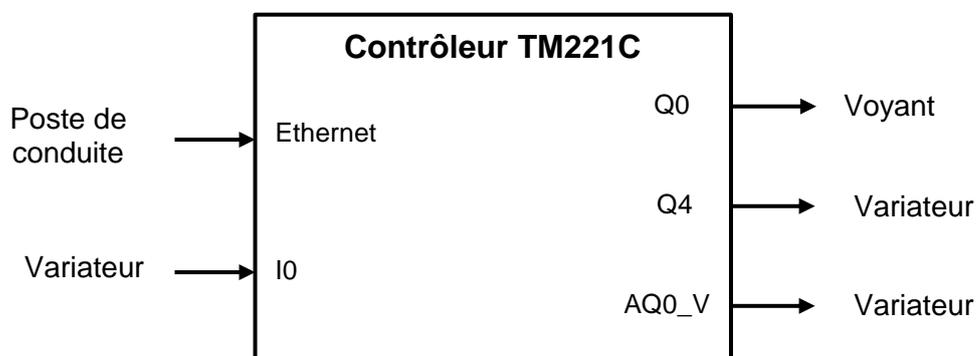
Adresse des BIT	27CF	27CE	27CD	27CC	27CB	27CA	27C9	27C8
Etat des BIT	0	1	0	0	0	0	0	0
Valeur hexadécimale correspondante	4				0			

Il nous reste à consulter le tableau ci-dessous pour connaître la signification de la réponse. Dans notre cas l'esclave interrogé signale au maître le défaut « Défaut température huile » : température d'huile excessive.

Libellé	Adresse	Logique
Alarme niveau bas eau	27C8	0 : Niveau de liquide de refroidissement suffisant.
		1 : Niveau de liquide de refroidissement insuffisant (premier seuil dépassé).
Défaut niveau bas eau	27C9	0 : Pas de dépassement du deuxième seuil de niveau de liquide de refroidissement.
		1 : Niveau de liquide de refroidissement insuffisant (deuxième seuil dépassé).
Alarme température eau	27CA	0 : Température de liquide de refroidissement normale.
		1 : Température de liquide de refroidissement excessive (premier seuil dépassé).
Défaut température eau	27CB	0 : Pas de dépassement du deuxième seuil de température.
		1 : Température de liquide de refroidissement excessive (deuxième seuil dépassé).
Alarme pression huile	27CC	0 : Pression d'huile normale.
		1 : Pression d'huile en dessous de la valeur limite permise (première seuil dépassé).
Défaut pression huile	27CD	0 : Pas de dépassement du deuxième seuil de pression d'huile.
		1 : Pression d'huile en dessous de la valeur limite permise (deuxième seuil dépassé).
Défaut température huile	27CE	0 : Température d'huile normale.
		1 : Température d'huile excessive.
Défaut filtre à huile	27CF	0 : Filtre à huile non obturé.
		1 : Filtre à huile obturé.

DTEC 4 Description du comportement attendu pour le contrôleur TM221C

Entrées – Sorties du contrôleur



Entrée / Sortie T.O.R	Etat logique	Information
I0	0	Variateur pas prêt
	1	Variateur prêt
Q0	0	Eteindre voyant
	1	Allumer voyant
Q4	0	Arrêt variateur
	1	Marche Variateur
Sortie analogique	Valeur	Information
AQ0_V	0 à 10V	Consigne de vitesse
Entrée Ethernet	Valeur	Information
Ethernet	0 à 905	Consigne de vitesse

Description du fonctionnement

Le contrôleur TM221C acquiert une information sur l'état du variateur. Lorsque le variateur est prêt, le contrôleur provoque l'allumage d'un voyant et acquiert la consigne de vitesse, de 0 tr/min à 905 tr/min, provenant du poste de conduite via le réseau Ethernet de l'hôpital :

- si la consigne est supérieure à 0 tr/min, le contrôleur TM221C communique simultanément au variateur :
 - une tension, comprise entre 0 V et 10 V, proportionnelle à la valeur de la consigne reçue,
 - un ordre de marche avant ;
- si la consigne est égale à 0 tr/min le contrôleur TM221C cesse de donner l'ordre de marche avant au variateur.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2019
ÉPREUVE E4.2

Alimentation d'un hôpital.



DOSSIER RESSOURCES

DRES 1	Alimentation Sans Interruption (ASI)	2
DRES 2	Transformateurs	3
DRES 3	Extraits de la norme NF C 13-200 relative aux sections de câbles HT	4
DRES 4	Choix de la cellule HT de protection	7
DRES 5	Caractéristiques des variateurs Powerdrive F300	8
DRES 6	Protection amont des variateurs Powerdrive F300	9
DRES 7	Bornes de raccordement du variateur Powerdrive F300	10
DRES 8	Mise en service rapide du variateur F300 (extrait)	11
DRES 9	Paramètres de base du variateur F300 (extrait)	12
DRES 10	Contrôleurs logiques TM221C	13

DRES 1 Alimentation Sans Interruption (ASI)

TECHNOLOGIES ET CLASSIFICATION EN62040-3

Sur le marché, il existe différents types d'onduleur statiques, par exemple : Off-Line, Line Interactive, On Line, Double Conversion, Digital On Line, In-Line etc. La plupart de ces noms sont dictés plus par des besoins et des choix commerciaux que par la technologie adoptée. On peut généralement identifier trois typologies constructives principales :

1 OFF-LINE

En présence de réseau d'alimentation, la sortie est exactement égale à l'entrée. L'onduleur intervient seulement quand il manque du courant à l'entrée en alimentant la charge avec l'onduleur, lui-même alimenté par les batteries.

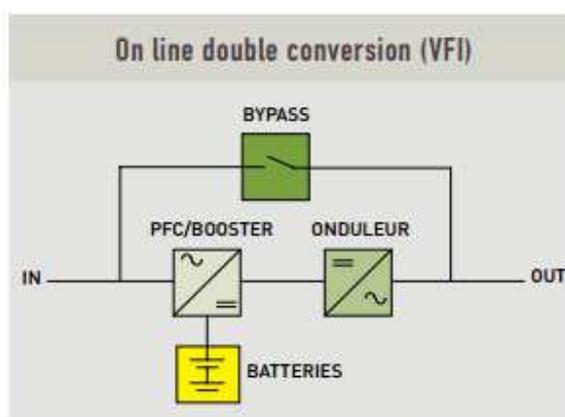
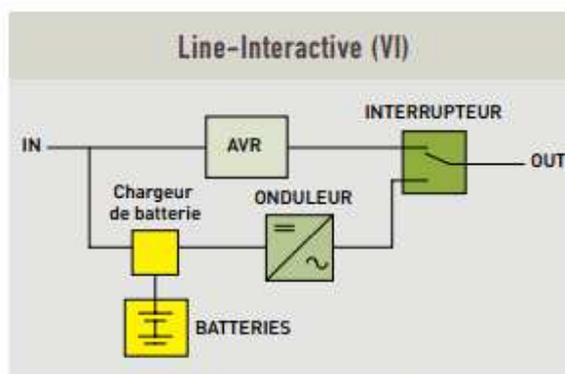
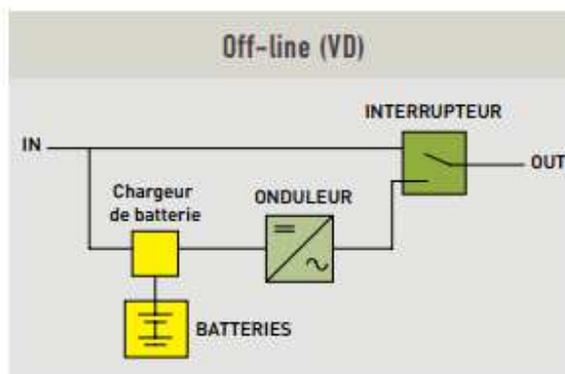
2 LINE INTERACTIVE

En présence de réseau d'alimentation, entrée et sortie sont séparées par un circuit de filtrage et une stabilisation (AVR : Automatic Voltage Regulator) mais une partie des perturbations ou variations de forme d'onde, possibles en entrée, peuvent se retrouver en sortie.

Comme dans l'Off line, au moment du manque de réseau, la sortie est branchée à l'inverseur, lui-même alimenté par les batteries

3 ON LINE DOUBLE CONVERSION

Le signal d'entrée est d'abord redressé en courant continu, puis reconverti en courant alternatif par l'intermédiaire d'un pont onduleur. Ainsi, la forme d'onde du courant de sortie est totalement indépendante de l'entrée. Toutes les perturbations potentielles du réseau sont éliminées. Il n'y a pas de phénomène transitoire ou d'interruption d'alimentation de la charge lors du passage sur batterie car la sortie est toujours alimentée par le pont onduleur. En cas de surcharges et d'éventuels problèmes internes, ce type ASI dispose d'un Bypass automatique qui garantit l'alimentation de la charge en la commutant directement sur le réseau.



Technologie	Applications	
Off-Line	Ordinateur domestique. Poste de travail Internet. Standards téléphoniques. Caisses enregistreuses.	Fax. Petit réseau d'éclairage de secours. Automatisme industriel et domotique.
Line-Interactive	Réseau d'ordinateurs d'entreprise. Systèmes de sécurité. Systèmes d'urgence.	Systèmes d'éclairage. Automatisme industriel et domotique.
On Line Double Conversion	Réseau informatique d'entreprise. Télécommunications. Electro-médical. Automate industriel. Systèmes de secours.	Protections des lignes dédiées. Applications critiques dans les secteurs publics et industriels. En aval de groupes électrogènes. Toute autre application sensible aux interruptions d'alimentation.

DRES 2 Transformateurs

Normes

- Transformateurs conformes aux normes :
 - EN 50588-1
 - NF 60076-1 à 10
- Schneider Electric garantit ses transformateurs avec des constituants neufs et exempts de PCB.

Description

- Transformateurs de distribution triphasés à puissance conservé (PC), 50 Hz, immergés dans l'huile Minerale, présentant les caractéristiques suivantes :
 - étanche à remplissage total (ERT),
 - couvercle boulonné sur cuve,
 - refroidissement naturel type ONAN,
 - type intérieur,
 - traitement de surface anticorrosion : classe de corrosivité C3, durabilité "Moyenne" (selon ISO 12944-2),
 - teinte finale RAL 7033,

Diélectrique liquide

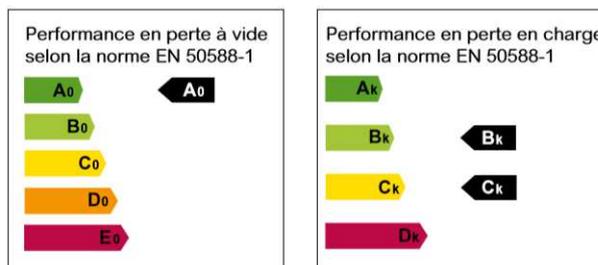
- Huile Minerale isolante neuve
- Testé selon CEI 60296
- Compatible avec tous les composants du transformateur

Equipements de base

- 1 commutateur de réglage sur couvercle à 5 positions ($\pm 2,5\%$; $\pm 5\%$), manœuvrable hors tension et cadenassable
- 3 traversées embrochables HTA 250 A / 24 kV sur couvercle
- 4 traversées passe-barres BT à partir de 250 kVA. Traversées porcelaines pour puissance inférieures
- 4 galets de roulement plats et orientables
- 2 anneaux de levage et de décuvage
- 2 oeillets de tirage sur châssis
- 2 bornes de terre sur couvercle (goujons M12)
- 1 relais de protection température, niveau d'huile et pression de type DMCR
- 1 dispositif de vidange
- 1 plaque signalétique en aluminium
- Capot BT plombable, IP 21
- Système de verrouillage des traversées embrochables sans serrure

Options

- Relais de protection (DGPT2@) en lieu et place du DMCR
- Bac de retention
- Sabot Amortisseurs
- Blocage des galets



Transformateurs Minera abaisseurs • 15/20 kV PC • 410 V • EcoDesign

Caractéristiques techniques au 1 juillet 2015 selon EU 548/2014

Puissance	kVA	160	250	400	630	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 150	
Type de pertes		A0Ck						A0Bk					
Pertes à vide	W	241	345	494	690	747	885	1 092	1 380	1 667	2 012	2 530	
Pertes en charge à 75°C	W	2 585	3 575	5 060	7 150	9 240	11 550	12 100	15 400	19 800	24 200	30 250	
Tension C/C	%	4						6					

Références	MIN 0160	MIN 0250	MIN 0400	MIN 0630	MIN 0800	MIN 1000	MIN 1250	MIN 1600	MIN 2000	MIN 2500	MIN 3150
	HT/BT										

Élévateurs Minera élévateurs • 400-690 V • 15,75/21 kV PC • EcoD

Caractéristiques techniques au 1 juillet 2015 selon EU 548/2014

Puissance	kVA	160	250	400	630	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 150	
Type de pertes		A0Ck						A0Bk					
Pertes à vide	W	241	345	494	690	747	885	1 092	1 380	1 667	2 012	2 530	
Pertes en charge à 75°C	W	2 585	3 575	5 060	7 150	9 240	11 550	12 100	15 400	19 800	24 200	30 250	
Tension C/C	%	4						6					

Références	MIN 0160	MIN 0250	MIN 0400	MIN 0630	MIN 0800	MIN 1000	MIN 1250	MIN 1600	MIN 2000	MIN 2500	MIN 3150
	BT/HT										

Remarque : Les transformateurs sont capables de supporter sans dommage une surcharge de 10% de leur puissance nominale.

DRES 3 Extraits de la norme NF C 13-200 relative aux sections de câbles HT

B DÉTERMINATION DES COURANTS ADMISSIBLES

B.1 Règle générale

La valeur du courant admissible I_z est déterminée en fonction du courant d'emploi I_B du circuit par la relation :

$$I_z = \frac{I_B}{f}$$

I_B Courant d'emploi du circuit, en ampères.

f facteur global de correction, en fonction :

- de la température Tableaux 52 D1–D2
 - du groupement des câbles ou conducteurs Tableaux 52 E1–E2
 - de la résistivité thermique du sol pour les câbles enterrés Tableau 52 D3
- Valeurs des courants admissibles Tableaux 52 C
suivant indications
du tableau 52 BA

TABLEAU BA
DÉTERMINATION DES COURANTS ADMISSIBLES

Numéro de la colonne à
utiliser dans les tableaux
52C24 et 52C25

Mode de pose	Exemple	Colonne des tableaux	Facteurs de correction	
			f ₁	f ₂
A Conduits en montage apparent		(3) x 0,90	D 1	E 2 ligne F
B Conduits en montage encastré		(3) x 0,90	D 1	E 2 ligne F
F Pose sur chemins de câbles ou tablettes		(3)	D 1	E 2 ligne F
G Pose sur corbeaux ou sur échelles à câbles		(3)	D 1	E 2 ligne G
H Goulottes (fermées)		(3) x 0,90	D 1	E 2 ligne F
J Gouttières (gouttières ouvertes)		(3)	D 1	E 2 ligne G
L1 Conduits dans caniveaux ouverts ou ventilés		(3) x 0,80	D 1	E 2 ligne F

TABLEAU 52 D 1

Facteurs de correction pour des températures ambiantes différentes de 30°C
à appliquer aux valeurs de référence des courants admissibles pour câbles dans l'air

(Colonnes (3) des tableaux 52C)

TEMPERATURE °C	NATURE DE L'ISOLANT	
	PVC PE	PR EPR
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
30	1,00	1,00
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76

TABLEAU 52 D 2

Facteurs de correction pour des températures ambiantes différentes de 20°C dans le sol,
à appliquer aux valeurs de référence des courants admissibles,
pour toutes les installations avec câbles enterrés

(Colonnes (1) et (2) des tableaux 52C)

TEMPERATURE °C	NATURE DE L'ISOLANT	
	PVC PE	PR EPR
0	1,18	1,13
5	1,14	1,10
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
60	0,45	0,65
65	—	0,60
70	—	0,53
75	—	0,46
80	—	0,38

TABLEAU 52 E 2

Facteurs de correction pour groupement de plusieurs circuits
ou de plusieurs câbles, à appliquer, s'il y a lieu,
aux valeurs de référence des courants admissibles pour les câbles posés
dans l'air et à l'abri du rayonnement solaire direct

(Colonnes (3) des tableaux 52 C)

MODES DE POSE	DISPOSITION	NOMBRE DE CIRCUITS OU DE CÂBLES MULTICONDUCTEURS				
		2	3	4	6	> 9
F	Sur tablettes horizontales non perforées	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70
G	Sur tablettes horizontales perforées ou sur corbeaux	0,90	0,80	0,80	0,75	0,75
—	Sur tablettes ou plans verticaux	0,80	0,75	0,70	0,70	0,65

- 1) Les valeurs indiquées sont des moyennes, arrondies aux 5/100e, pour les types de câbles et la gamme des sections pris en considération dans la norme NF C 33-220.
- 2) Dans ce tableau, le nombre de circuits ou de câbles s'entend pour un fonctionnement électrique nécessitant un seul conducteur par phase. Un circuit est constitué par un groupement de câbles unipolaires posés en triangle ou en nappe.

TABLEAU 52 C 24

Courants admissibles dans les circuits constitués par trois câbles unipolaires de tension assignée supérieure à 6/6 (7,2) kV et inférieure ou égale à 18/30 (36) kV

Câbles isolés au polyéthylène (PE)**

Remarque : consulter le tableau BA pour déterminer le numéro de colonne à utiliser

AMES EN CUIVRE			SECTION NOMINALE (mm ²)	AMES EN ALUMINIUM		
(1)*	(2)*	(3)*		(1)*	(2)*	(3)*
110	125	105	16	86	96	81
140	160	135	25	110	125	105
170	195	165	35	130	150	130
200	230	200	50	155	180	155
250	280	250	70	190	220	190
295	335	300	95	230	260	235
335	385	350	120	260	300	270
375	430	395	150	290	335	305
425	490	455	185	330	380	355
490	560	530	240	385	445	420
550	640	610	300	435	500	480
630	720	710	400	495	570	560
700	810	810	500	560	650	650
790	920	930	630	640	740	750
870	1010	1050	800	720	830	860
960	1100	1180	1000	800	930	990
1 010	1170	1270	1200	860	1000	1090
1 070	1240	1360	1400	920	1060	1170
1 110	1290	1430	1600	960	1110	1240

TABLEAU 52 C 25

Courants admissibles dans les circuits constitués par trois câbles unipolaires de tension assignée supérieure à 6/6 (7,2) kV et inférieure ou égale à 18/30 (36) kV

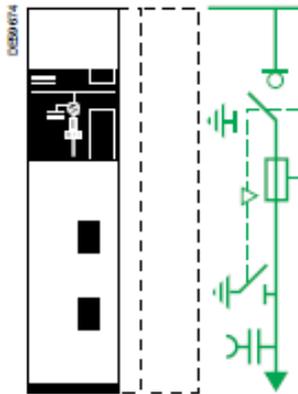
Câbles isolés au polyéthylène réticulé (PR) ou au caoutchouc éthylène–propylène (EPR)

Remarque : consulter le tableau BA pour déterminer le numéro de colonne à utiliser

AMES EN CUIVRE			SECTION NOMINALE (mm ²)	AMES EN ALUMINIUM		
(1) *	(2) *	(3)		(1) *	(2) *	(3)
125	140	130	16	98	110	99
165	185	170	25	125	140	130
195	220	200	35	150	170	160
230	260	245	50	180	205	190
280	320	305	70	220	250	235
335	385	375	95	260	300	290
385	440	425	120	300	340	330
430	495	485	150	335	385	375
490	560	560	185	380	435	430
560	650	660	240	440	510	510
640	730	750	300	500	570	590
720	830	870	400	570	660	680
810	940	1 000	500	640	740	790
910	1 060	1 150	630	740	850	930
1 010	1 170	1 300	800	830	960	1 060
1 110	1 280	1 470	1 000	930	1 070	1 230
1 180	1 360	1 590	1 200	1 000	1 160	1 350
1 240	1 440	1 700	1 400	1 060	1 230	1 450
1 290	1 500	1 790	1 600	1 110	1 290	1 540

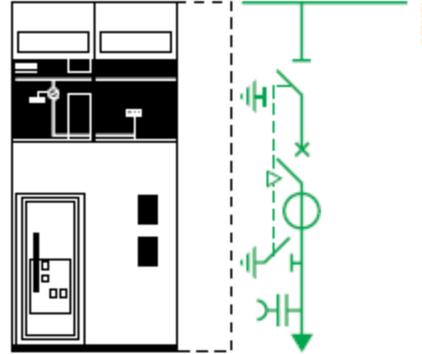
DRES 4 Choix de la cellule HT de protection

Interrupteur-fusibles



QM
 Combiné interrupteur-fusibles
 SM6-24 : 375 ou 500 mm
 SM6-36 : 750 mm

Disjoncteur à coupure dans le SF6



DM1-A
 Disjoncteur déconnectable
 simple sectionnement
 SM6-24 : 750 mm
 SM6-36 : 1000 mm

Choix de la cellule protection en conformité avec la NF C 13-100 et les conditions d'exploitation

Le tableau ci-dessous résume les possibilités de choix

critères de choix type	cellule de protection	
	DM1	QM
courant côté HTA (I_N)		
$I_N \geq 45$ A	■	
$I_N < 45$ A	■	■ avec DGPT2
disponibilité de l'énergie optimisée (1)	■	
distance cellule- transfo (d)		
$d < 100$ m	■	■
$d \geq 100$ m	■ avec relais de protection Sepam homopolaire	■ avec relais de protection Sepam homopolaire

(1) L'utilisation d'une cellule disjoncteur DM1 réduit les temps d'intervention en cas de défaut (réenclenchement, pas de remplacement du fusible...).

Référence

Les cellules SM6 sont identifiées par **une référence** comprenant :

- la désignation de la fonction, donc du schéma électrique : IM, QM, DM1, CM, DM2...
- l'intensité assignée de l'appareil : 400 - 630 - 1250 A ;
- la tension assignée : 7,2 - 12 - 17,5 - 24 kV ;
- les valeurs maximales des courants de courte durée admissibles :
12,5 - 16 - 20 - 25 kA. 1 s ;

- la couleur est de type RAL 9002 (blanc satiné givré).

Exemple de référence pour une cellule : **IM 400 - 24 - 12,5**

- IM indique qu'il s'agit d'une cellule interrupteur ;
- 400 l'intensité assignée est de 400 A ;
- 24 la tension assignée est de 24 kV ;
- 12,5 le courant de courte durée admissible est de 12,5 kA. 1 s.



Powerdrive F300

1,1 kW à 200 kW

200 V / 400 V / 575 V / 690 V

Le Powerdrive F300 est un Variateur à intégrer en armoire pour le contrôle des moteurs à aimants permanents mais également les moteurs asynchrones standard.

380/480 V AC ±10 %			
Désignation	Surcharge réduite		
	Courant permanent maximum (A)	Puissance à l'arbre moteur (kW)	Puissance à l'arbre moteur (hp)
F300-03400034A10	3,4	1,1	1,5
F300-03400045A10	4,5	1,5	2
F300-03400062A10	6,2	2,2	3
F300-03400077A10	7,7	3	5
F300-03400104A10	10,4	4	5
F300-03400123A10	12,3	5,5	7,5
F300-04400185A10	18,5	7,5	10
F300-04400240A10	24	11	15
F300-05400300A10	30	15	20
F300-06400380A10	38	18,5	25
F300-06400480A10	48	22	30
F300-06400630A10	63	30	40
F300-07400790A10	79	37	50
F300-07400940A10	94	45	60
F300-07401120A10	112	55	75
F300-08401550A10	155	75	100
F300-08401840A10	184	90	125
F300-09402210A10	221	110	150
F300-09402660A10	266	132	200
F300-09402210E10	221	110	150
F300-09402660E10	266	132	200
F300-10403200E10	320	160	250
F300-10403610E10	361	200	300

Des informations sur les puissances plus élevées seront fournies dans les prochaines éditions de cette brochure.

DRES 6 Protection amont des variateurs Powerdrive F300

Tableau 4-8 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (400 V)

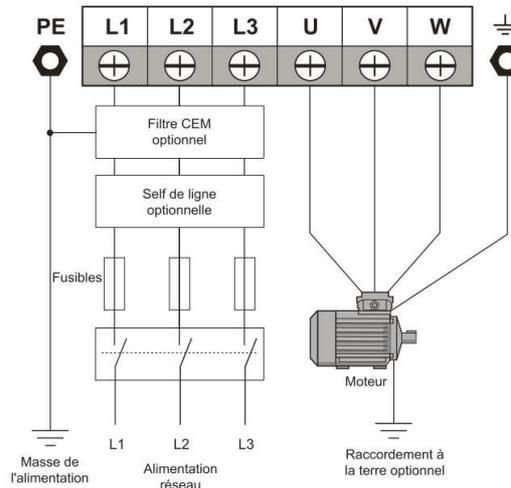
Modèle	Courant d'entrée standard	Courant d'entrée maximum permanent	Courant d'entrée maximum de surcharge	Dimensionnement du fusible					
				CEI			UL/USA		
				Nominale	Maximum	Classe	Nominale	Maximum	Classe
A	A	A	A	A	A		A	A	
03400034	5	5	7	10	10	gG	10	10	CC, J ou T**
03400045	6	7	9						
03400062	8	9	13						
03400077	11	13	21	20	20	gG	20	20	CC, J ou T**
03400104	12		20						
03400123	14	16	25	25	25	gG	25	25	CC, J ou T**
04400185	17	19	30						
04400240	22	24	35						
05400300	26	29	52	40	40	gG	35	35	CC, J ou T**
06400380	32	36	67	63	63	gR	40	60	HSJ ou DFJ
06400480	41	46	80				50		
06400630	54	60	90				60		
07400790	67	74	124	100	100	gG	80	100	CC, J ou T**
07400940	80	88	145				100		
07401120	96	105	188				125		
08401550	137	155	267	250	250	gR	225	225	HSJ
08401840	164	177	303						
09402210	211	232	306						
09402660	245	267	359	315	315	gR	300	300	HSJ
10403200	306	332	445				350		
10403610	370	397	523				400		
				400	400	gR	400	400	HSJ
				450	450		450	450	

CEI : Dimensionnement du fusible suivant la commission électrotechnique internationale.

UL/USA : Dimensionnement du fusible suivant les normes applicables aux USA.

DRES 7 Bornes de raccordement du variateur Powerdrive F300

Raccordement de puissance



Raccordement de contrôle

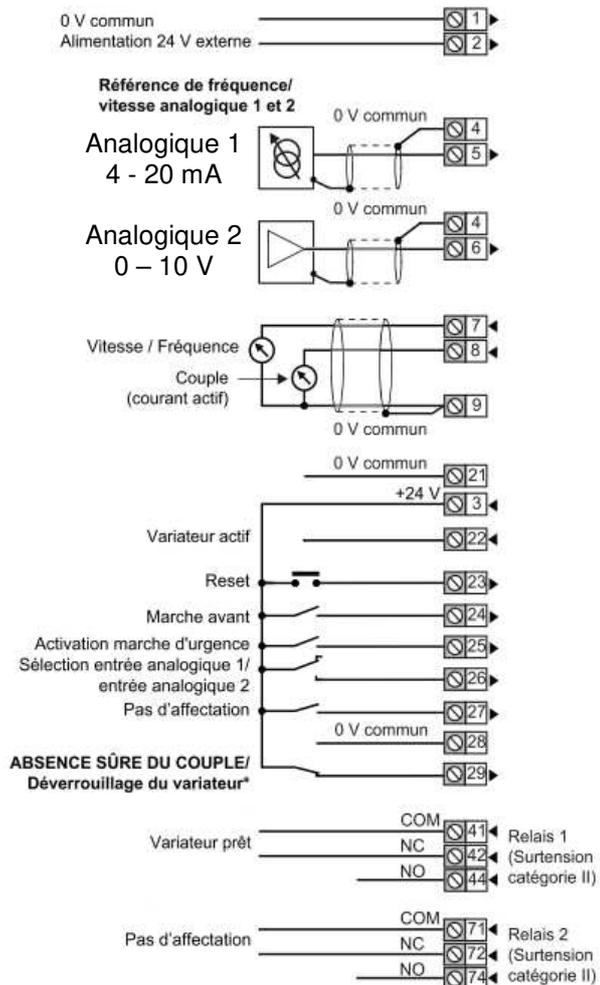
Fonction	Quantité	Paramètres de contrôle disponibles	Numéro de la borne
Entrée analogique en mode commun	2	Mode, offset, inversion, mise à l'échelle, destination	5, 6
Sortie analogique	2	Source, mise à l'échelle, mode	7, 8
Entrée logique	3	Destination, inversion, sélection de la logique	25, 26, 27
Entrée/sortie logique	3	Sélection de mode entrée/sortie, destination/source, inversion, sélection de la logique	22, 23, 24
Relais	2	Source, inversion	41, 42, 71, 72
Déverrouillage du variateur (ABSENCE SÛRE DU COUPLE)	1		29
Sortie +24 V utilisateur	1	Source, inversion	3
0 V commun	5		1, 4, 9, 21, 28
Alimentation externe +24 V	1	Destination, inversion	2

Légende :

Paramètre de destination :	indique le paramètre contrôlé par la borne/la fonction.
Paramètre source :	indique le paramètre en sortie sur la borne.
Paramètre de mode :	Analogique - indique le mode de fonctionnement de la borne (par exemple, tension 0 à 10 V, courant 4 à 20 mA, etc.). Logique - indique le mode de fonctionnement de la borne (par exemple, logique positive/négative sachant que la borne de déverrouillage du variateur est définie en logique positive), collecteur ouvert.

Toutes les fonctions des bornes analogiques peuvent être paramétrées via le menu 7.

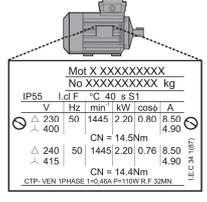
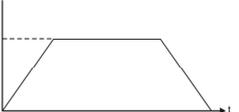
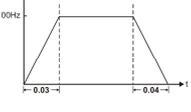
Toutes les fonctions des bornes logiques (y compris le relais) peuvent être paramétrées via le menu 8.



NOTES

- Dans la mesure du possible, le 0V commun aux signaux analogiques ne doit pas être relié à la même borne 0V que les signaux logiques.
- Entrée analogique 1 ou entrée analogique 2 sélectionnable par entrée logique borne 26. Pour sélectionner l'entrée analogique 2, mettre la borne 26 à 24V.

DRES 8 Mise en service rapide du variateur F300 (extrait)

Action	Description	
Avant la mise sous-tension	Vérifier que : <ul style="list-style-type: none"> le signal de déverrouillage du variateur n'est pas donné (borne 29) le signal de mise en marche n'est pas donné le moteur est raccordé 	
Mise sous tension du variateur	Vérifier que le mode Boucle ouverte est affiché lors de la mise sous tension du variateur. Si le mode est incorrect, voir la section 5.6 <i>Changement du mode de fonctionnement</i> à la page 56. Vérifier que le variateur affiche « Verrouillé ».	
Saisie des données figurant sur la plaque signalétique moteur	Entrer : <ul style="list-style-type: none"> la fréquence nominale du moteur dans Pr 00.047 (Hz) le courant nominal du moteur dans Pr 00.046 (A) la vitesse nominale du moteur dans Pr 00.045 (min⁻¹) la tension nominale du moteur dans Pr 00.044 (V) - vérifier le type de connexion  ou  	
Réglage de la fréquence maximale	Entrer : <ul style="list-style-type: none"> la fréquence maximale dans Pr 00.002 (Hz) 	
Réglage des rampes d'accélération/décélération	Entrer : <ul style="list-style-type: none"> La rampe d'accélération dans Pr 00.003 La rampe de décélération dans Pr 00.004 	
Sauvegarde des paramètres	Sélectionner « Sauvegarde » dans Pr mm.000 (ou bien saisir une valeur de 1001 dans Pr mm.000) et appuyer sur la touche rouge de reset  ou ouvrir puis fermer l'entrée logique de reset.	
Mise en marche	Le variateur est maintenant prêt pour la mise en marche.	

DRES 9 Paramètres de base du variateur F300 (extrait)

Paramètre			Plage			Valeur par défaut			Type					
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
00.001	Limite de référence minimum	{01.007}	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Hz / min ⁻¹			0 Hz / min ⁻¹			LE	Num				US
00.002	Limite de référence maximum	{01.006}	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz / min ⁻¹			Ret usine 50 Hz : 50,0 Hz Ret usine 60 Hz : 60,0 Hz	Ret usine 50 Hz : 1500,0 min ⁻¹ Ret usine 60 Hz : 1800,0 min ⁻¹		LE	Num				US
00.003	Rampe d'accélération 1	{02.011}	0,0 à VM_ACCEL_RATE s jusqu'à Pr 01.006	0,000 à VM_ACCEL_RATE s jusqu'à Pr 01.006		20,0 s	20,000 s		LE	Num				US
00.004	Rampe de décélération 1	{02.021}	0,0 à VM_ACCEL_RATE s jusqu'à Pr 01.006	0,000 à VM_ACCEL_RATE s jusqu'à Pr 01.006		20,0 s	20,000 s		LE	Num				US
00.005	Sélection de la référence	{01.014}	A1 A2 (0), A1 préréglé (1), A2 préréglé (2), préréglé (3), clavier (4), réservé (5), Réf. clavier (6)			A1 A2 (0)			LE	Txt				US

00.040	Autocalibrage	{05.012}	0 à 2		0, 1, 2, 6	0			LE	Num		NC		
00.041	Fréquence de découpage maximum	{05.018}	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)			3 kHz (1)			LE	Txt		DP		US
00.042	Nombre de pôles moteur	{05.011}	Automatique (0) à 480 pôles (240)			Automatique (0)		8 pôles (4)	LE	Num				US
00.043	Facteur de puissance nominal*	{05.010}	0,000 à 1,000			0,850			LE	Num		DP		US
00.044	Tension nominale	{05.009}	0 à VM_AC_VOLTAGE_SET V			Variateur 200 V : Variateur 230 V Ret usine 400 V 50 Hz : Variateur 400 V Ret usine 400 V 60 Hz : 460 V Variateur 575 V : 575 V Variateur 690 V : 690 V			LE	Num		DP		US
00.045	Vitesse nominale	{05.008}	0 à 33000 min ⁻¹	0,00 à 33000,00 min ⁻¹		Eur - 1500 min ⁻¹ États-Unis - 1800 min ⁻¹	Eur - 1450,00 min ⁻¹ États-Unis - 1750,00 min ⁻¹	3000,00 min ⁻¹	LE	Num				US
00.046	Courant nominal	{05.007}	0,000 à VM_RATED_CURRENT A			Courant nominal maximum			LE	Num		DP		US

00.047	Fréquence nominale	{05.006}	0,0 à 550,0 Hz			50 Hz : 50,0 60 Hz : 60,0		LE	Num					US
	Volts par 1000 min ⁻¹	{05.033}		0 à 10000 V / 1000 min ⁻¹			98 V / 1000 min ⁻¹	LE	Num					US
00.048	Mode utilisateur du variateur	{11.031}	Boucle ouverte (1), RFC-A (2), RFC-S (3)			Boucle ouverte (1)	RFC-A (2)	RFC-S (3)	LE	Txt	ND	NC	PT	
00.049	État de sécurité utilisateur	{11.044}	Menu 0 (0), Tous les menus (1), Menu-0 Lecture (2), Lecture seule (3), État uniquement (4), Pas d'accès (5)			Menu 0 (0)			LE	Txt	ND		PT	

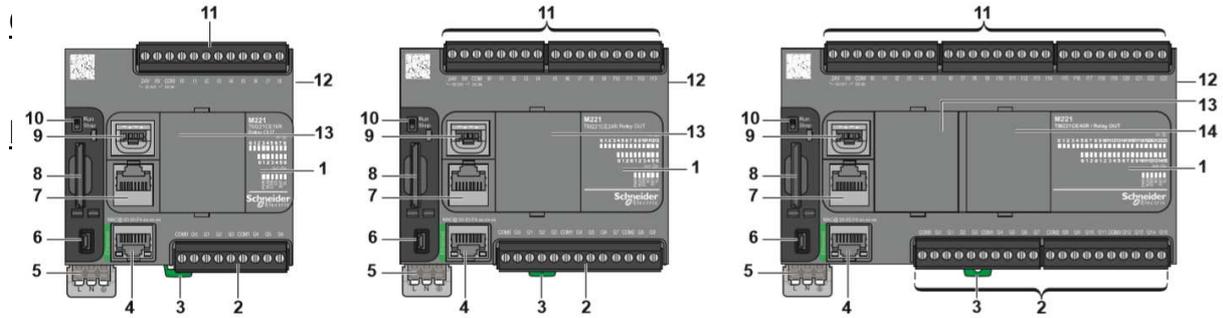
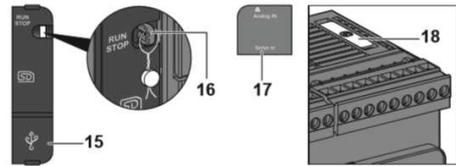
LE	Lecture/Écriture	LS	Lecture seule	Num	Paramètre numérique	Bit	Paramètre binaire	Txt	Mnémorique	Bin	Paramètre binaire	FI	Filtré
ND	Pas de valeur par défaut	NC	Non copié	PT	Paramètre protégé	DP	Dépend du calibre	US	Sauvegarde par l'utilisateur	PS	Mémorisé à la mise hors tension	DE	Destination

OL : Moteur asynchrone avec pilotage en boucle ouverte (Open Loop).
RFC-A : Moteur asynchrone avec contrôle sans capteur.
RFC-S : Moteur à aimants permanents sans retour de position.

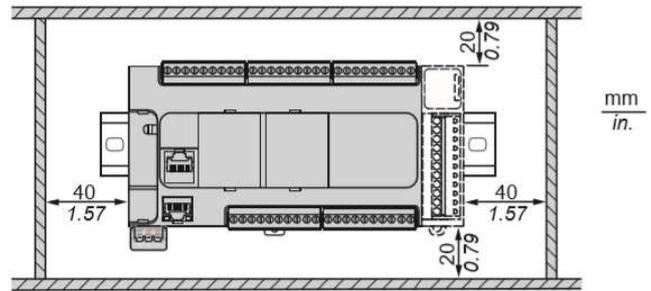
DRES 10 Contrôleurs logiques TM221C

Caractéristiques

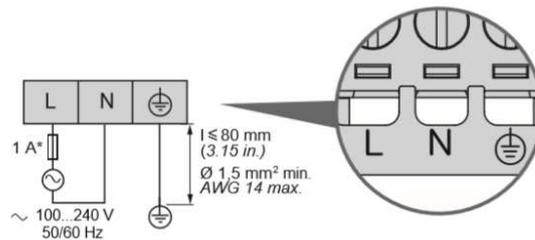
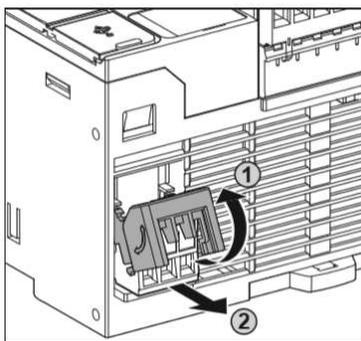
TM221C	Ethernet	Serial Ports	Analog Inputs	Digital Inputs	Digital Outputs	Cartridge	Power Supply
TM221C16R	No	SL1	2 0-10 V	4 fast inputs 5 regular inputs	7 relay outputs	1	100... 240 Vac 50/60 Hz
TM221CE16R	Yes			4 fast inputs 10 regular inputs	10 relay outputs		
TM221C24R	No			4 fast inputs 10 regular inputs	10 relay outputs		
TM221CE24R	Yes			4 fast inputs 20 regular inputs	16 relay outputs		
TM221C40R	No					2	
TM221CE40R	Yes						



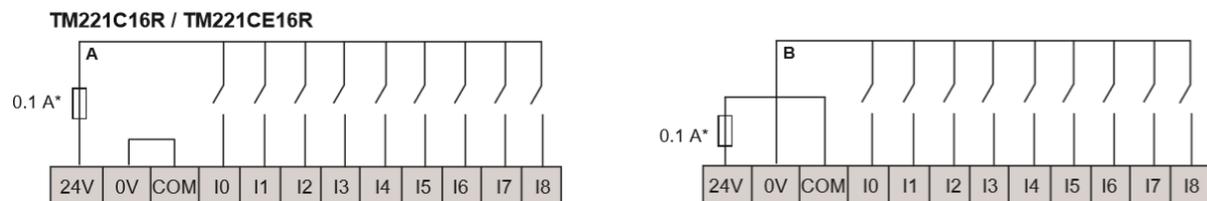
- 1 - Voyants d'état
- 2 - Bornier de sorties à vis débrochable
- 3 - Système de verrouillage encliquetable pour rail oméga de 35 mm (rail DIN)
- 4 - Port Ethernet (TM221CE●●R seulement)
- 5 - Alimentation 100...240 Vac 50/60 Hz
- 6 - Port de programmation USB mini-B
- 7 - Port de ligne série 1
- 8 - Emplacement de la carte SD
- 9 - 2 entrées analogiques
- 10 - Interrupteur Run/Stop
- 11 - Bornier d'entrées à vis débrochable
- 12 - Connecteur d'extension d'E/S
- 13 - Emplacement de cartouche 1
- 14 - Emplacement de cartouche 2
- 15 - Capot de protection
- 16 - Crochet de verrouillage (verrou non fourni)
- 17 - Cache amovible pour entrées analogiques
- 18 - Logement de la batterie

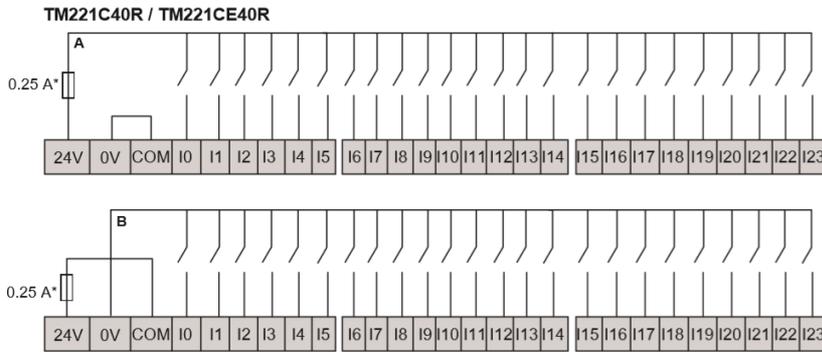
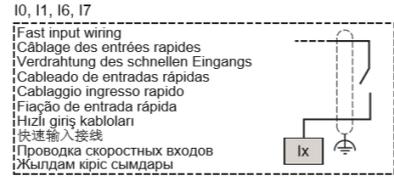
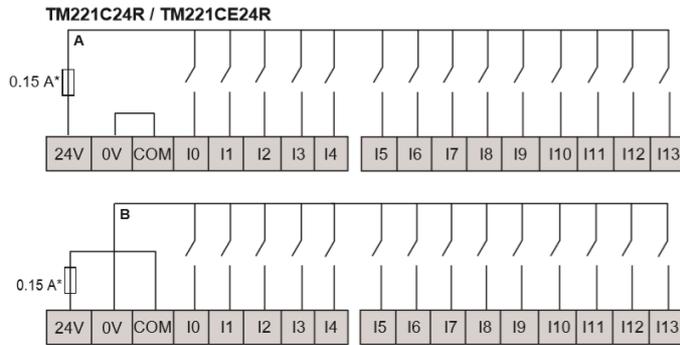


Alimentation

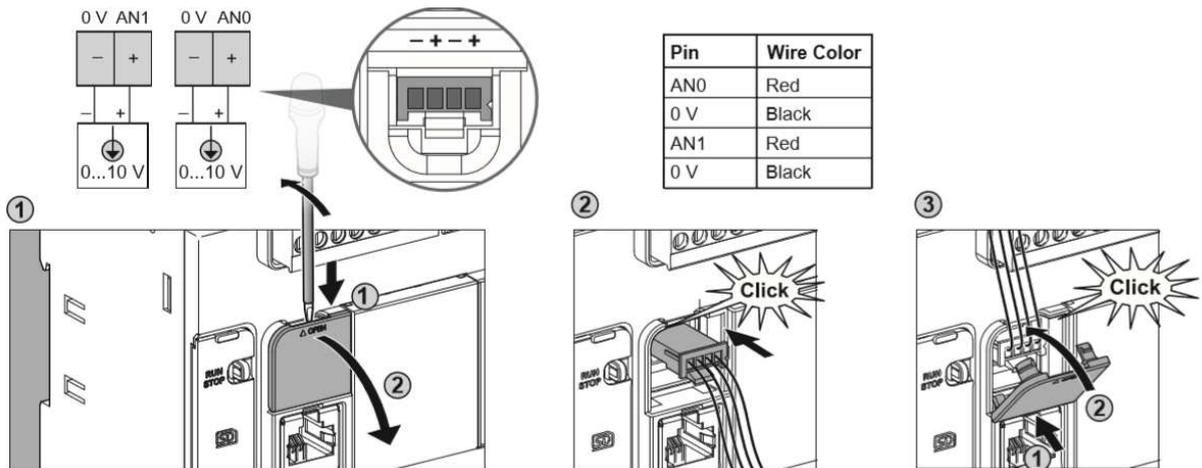


Entrées numériques

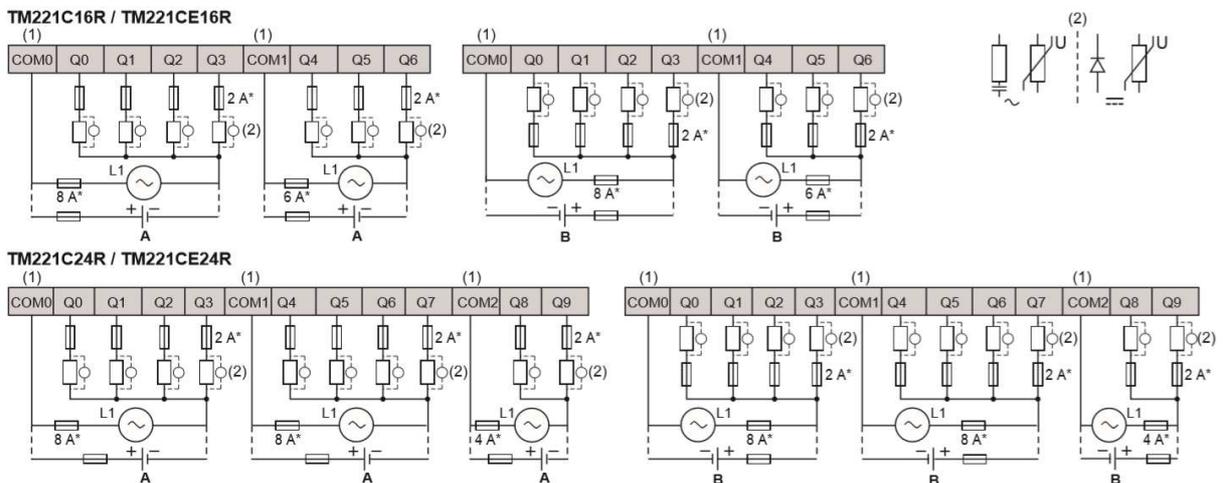




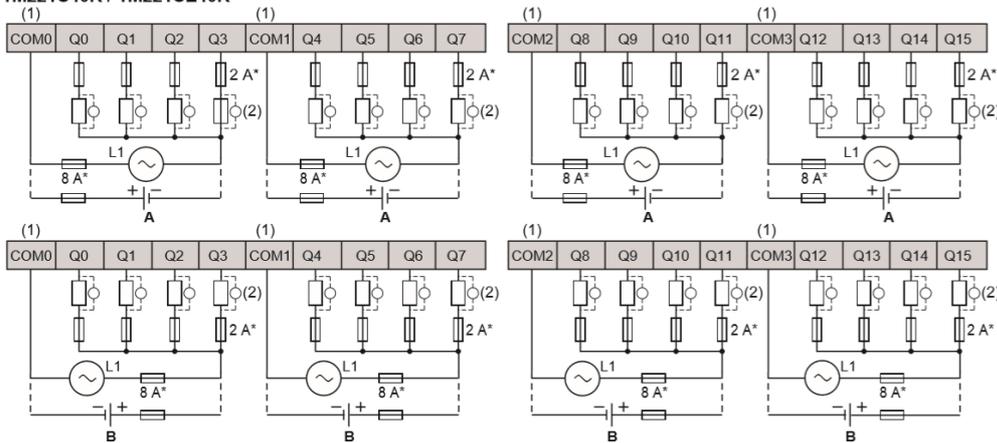
Entrées analogiques



Sorties à relais

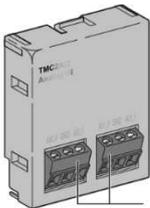


TM221C40R / TM221CE40R



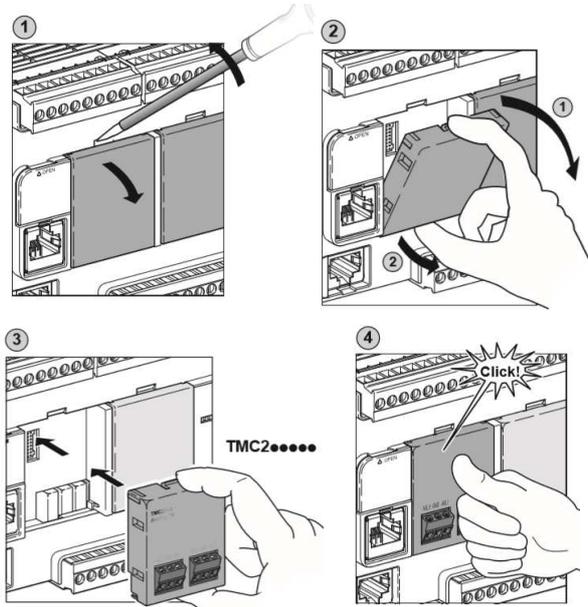
- (1) Les bornes COM0, COM1, COM2 et COM3 ne sont pas connectées en interne
- (2) Protection contre les charges inductives
- A : Câblage à logique positive
- B : Câblage à logique négative

Cartouches TMC2



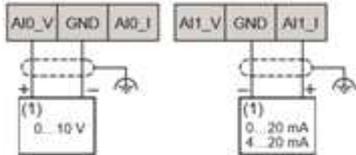
Connecteurs d'entrées/sorties de la cartouche

Reference	Analog Type	Serial line	Type
Standard			
TMC2AI2	2 inputs	-	0...10 V, 0...20 mA, 4...20 mA
TMC2TI2	2 inputs	-	Thermocouple, RTD
TMC2AQ2V	2 outputs	-	0...10 V
TMC2AQ2C	2 outputs	-	4...20 mA
TMC2SL1	-	1	RS232C / RS485
Application			
TMC2HOIS01	2 inputs	-	Voltage or current for hoisting load cells
TMC2PACK01	2 inputs	-	Voltage or current for packaging
TMC2CONV01	-	1	Serial line for conveying

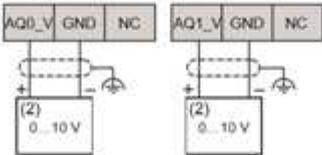


TMC2 "Standard"

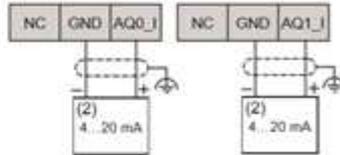
TMC2AI2



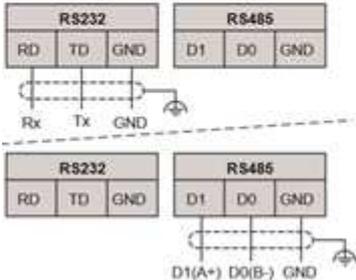
TMC2AQ2 V



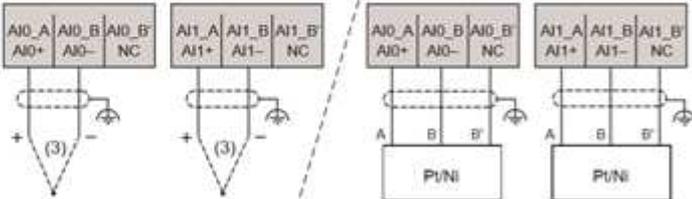
TMC2AQ2C



TMC2SL1



TMC2TI2



BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2019
ÉPREUVE E4.2

Alimentation d'un hôpital.



DOSSIER RÉPONSES

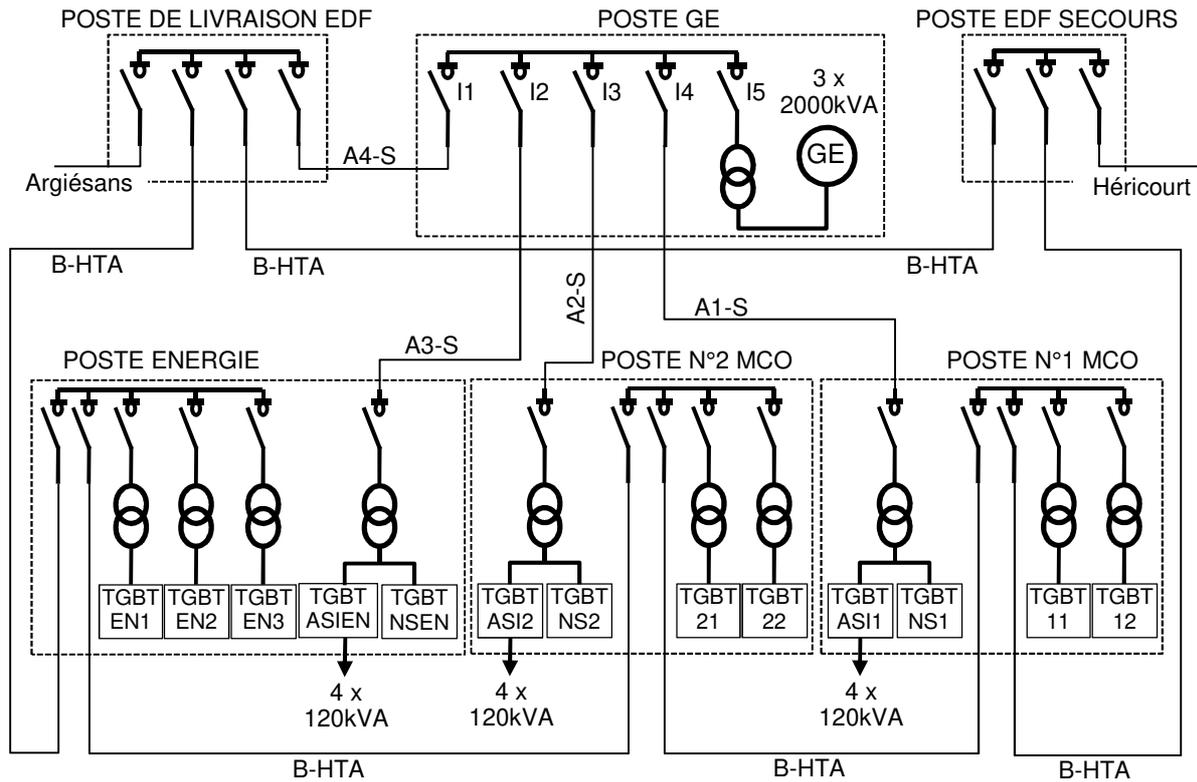
Ce dossier est à rendre agrafé avec une copie

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

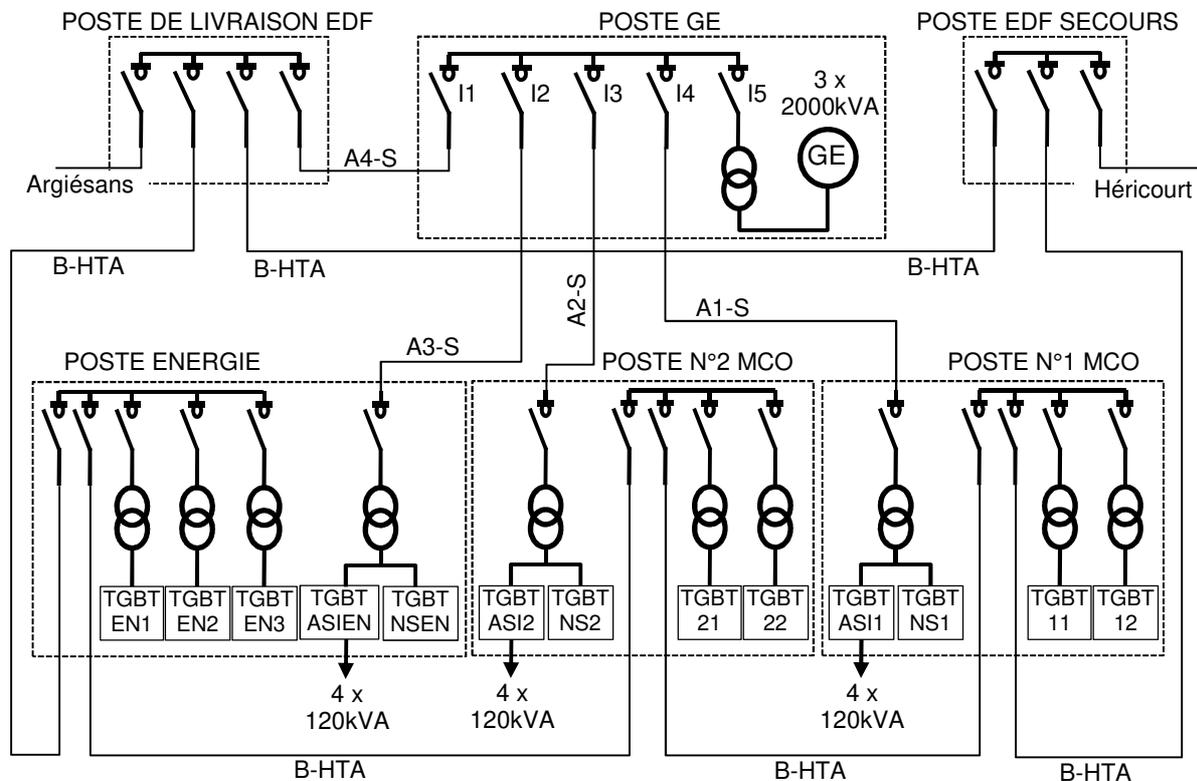
DREP 1	Document réponse relatif à la question A1	2
DREP 2	Document réponse relatif à la question B7	4
DREP 3	Document réponse relatif aux questions C8 et C9.....	6
DREP 4	Document réponse relatif aux questions C3, C8 et C9	7
DREP 5	Document réponse relatif à la question C10	8

DREP 1 Document réponse relatif à la question A1

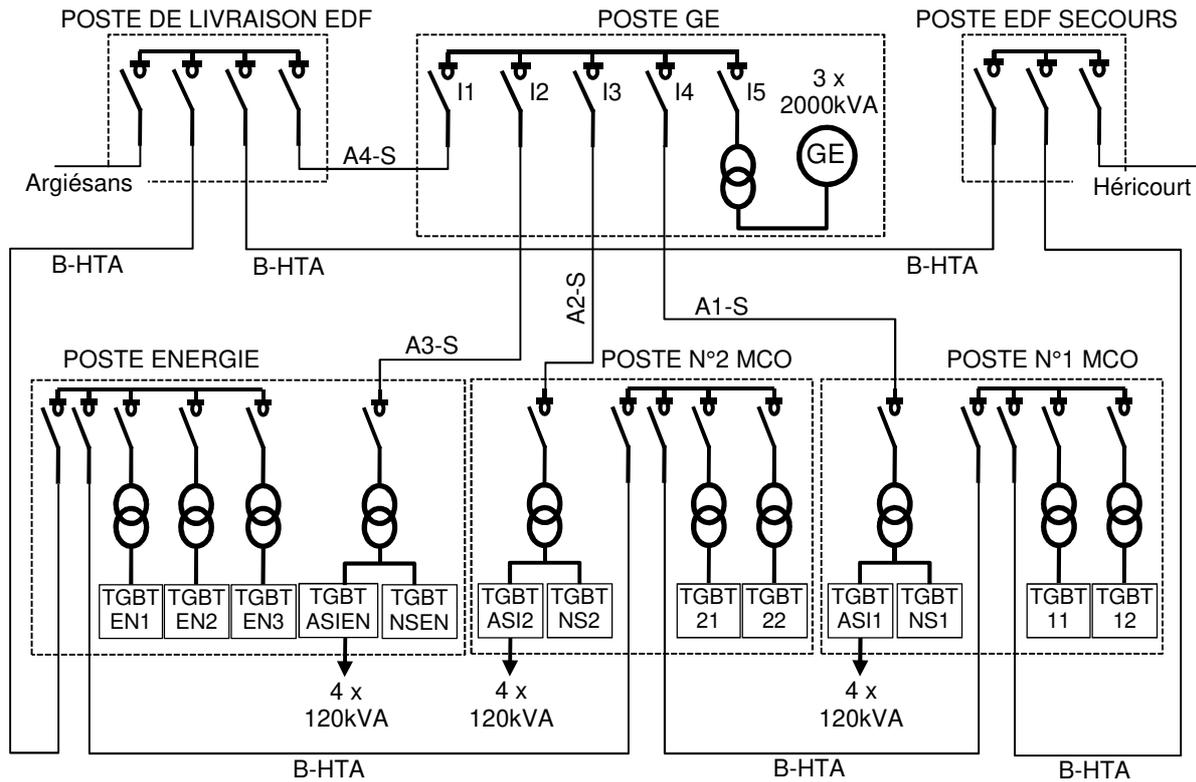
Question A1.1



Question A1.2



Question A1.3

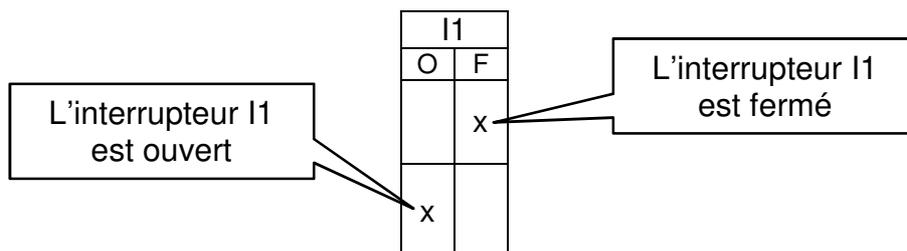


Question A1.4

	Interrupteurs du poste « POSTE GE »									
	I1		I2		I3		I4		I5	
	O	F	O	F	O	F	O	F	O	F
L'hôpital est alimenté par la ligne provenant d'Argièsans										
L'hôpital est alimenté par les groupes électrogènes										
L'hôpital est alimenté par la ligne provenant d'Héricourt										

O : interrupteur ouvert F : Interrupteur fermé

- Pour indiquer qu'un interrupteur est ouvert, il faut placer une croix dans la colonne O.
- Pour indiquer qu'un interrupteur est fermé, il faut placer une croix dans la colonne F.



Surveillance de la pression d'huile moteur du groupe électrogène n°1 (GE1)

Scénario

- Le 15/05/2019 à 15 :28 :37, la pression d'huile dans le circuit de lubrification du moteur du groupe électrogène n°1 devient insuffisante, elle passe en dessous d'un premier seuil d'alerte.
- La pression d'huile continue à diminuer, le même jour à 15 :35 :12, elle passe en dessous d'un deuxième seuil de défaut.

Ecran de supervision

Cases à compléter

JOURNAL DES ALARMES ET DEFAUTS				
Date	Heure	Groupe électrogène	Adresse BIT (*) (hexadécimal)	Libellé
15/05/2019	15 :28 :37	1		
15/05/2019	15 :35 :12	1		
Date

(*) Adresse BIT : adresse du BIT (voir DTEC3) qui signale une alarme ou un défaut.

Détails de la transmission MODBUS du 15/05/2019 à 15 :28 :37

Requête PC supervision	
Champ	Hexadécimal
Fonction	01
Adresse	27C7
Nombre de bits	0008

Réponse groupe électrogène n°1	
Champ	Hexadécimal
Fonction	01
Nombre d'octets	01
Valeur de l'octet	10

Détails de la transmission MODBUS du 15/05/2019 à 15 :35 :12

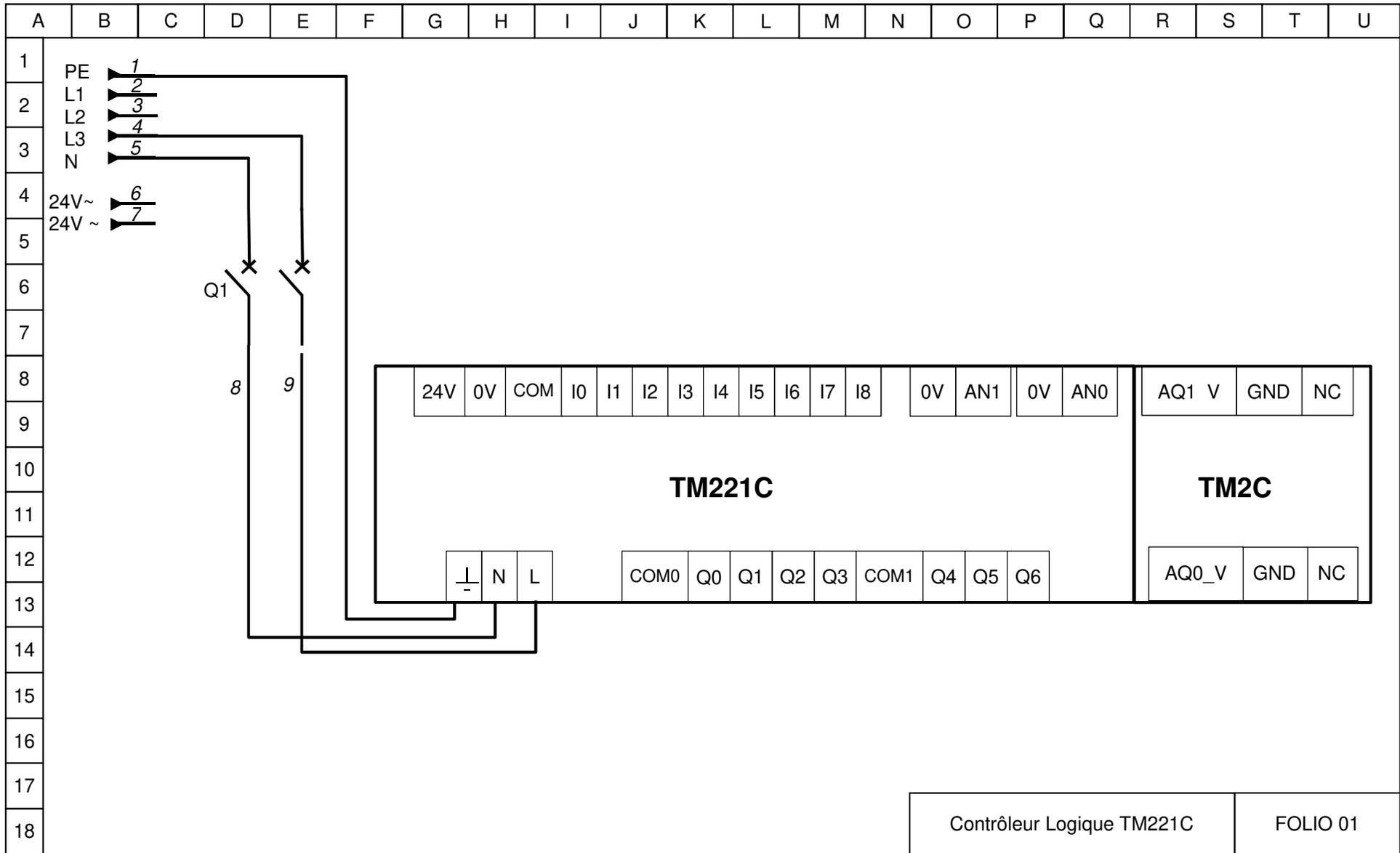
Requête PC supervision	
Champ	Hexadécimal
Fonction	01
Adresse	27C7
Nombre de bits	0008

Réponse groupe électrogène n°1	
Champ	Hexadécimal
Fonction	01
Nombre d'octets	01
Valeur de l'octet	

Case à compléter

PAGE BLANCHE

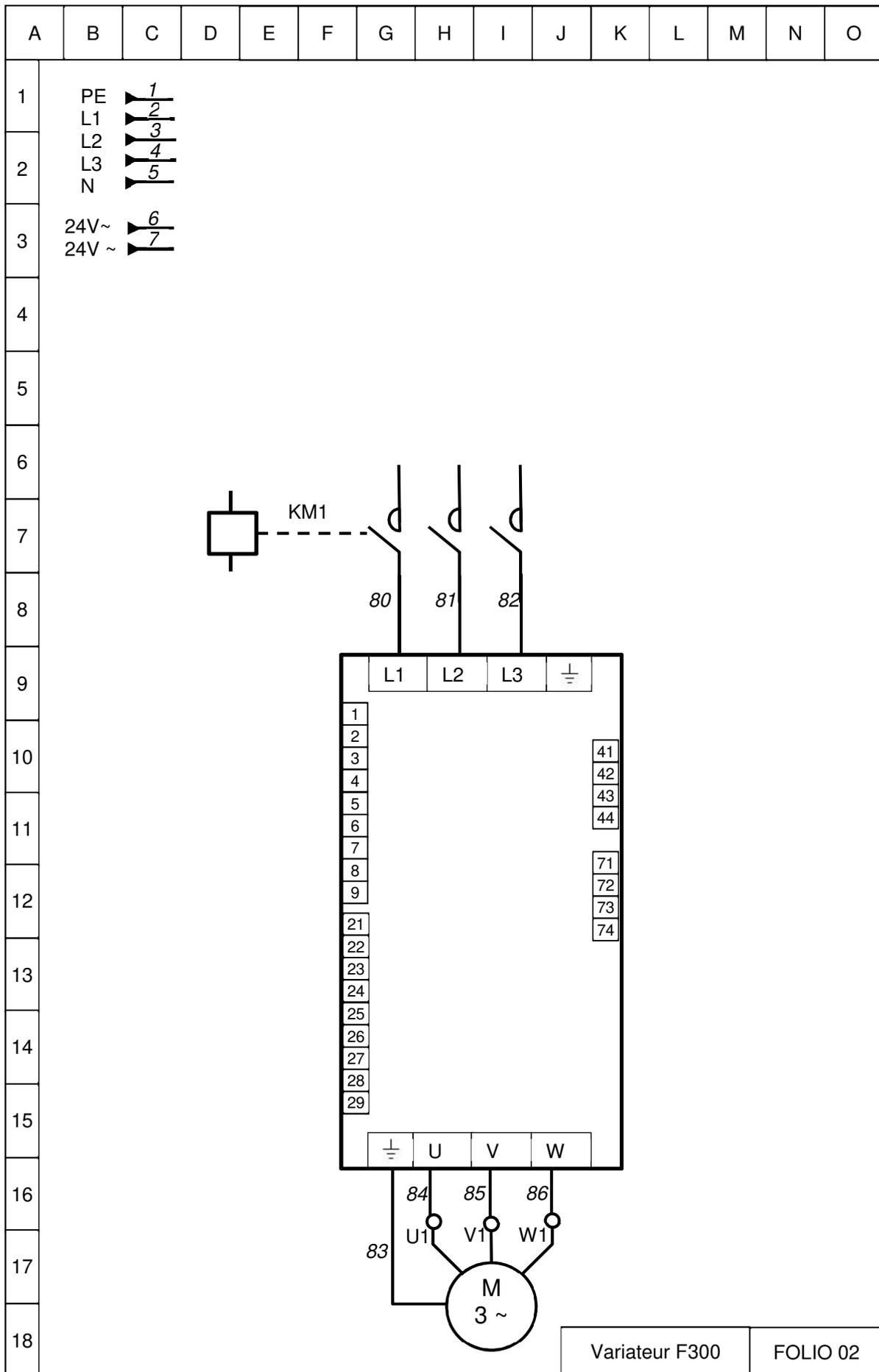
DREP 3 Document réponse relatif aux questions C8 et C9



Contrôleur Logique TM221C

FOLIO 01

DREP 4 Document réponse relatif aux questions C3, C8 et C9



Variateur F300

FOLIO 02

DREP 5 Document réponse relatif à la question C10

