



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

**Ce document a été mis en ligne par le Réseau Canopé  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

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

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

## 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.

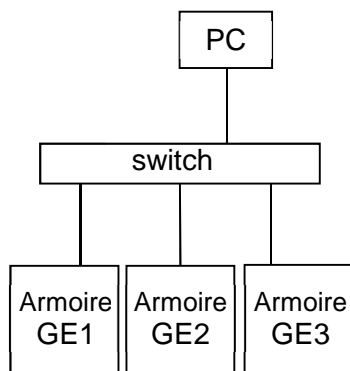
ESP : Puissance Stand-by disponible pour une utilisation secours sous charge variable en accord avec ISO8528-1, pas de surcharge disponible dans ce service.

\*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		Réponse Esclave	
Champ	Hexadécimal	Champ	Hexadécimal
Fonction	01	Fonction	01
Adresse	27C7	Nombre d'octets	01
Nombre de bits	0008	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 :

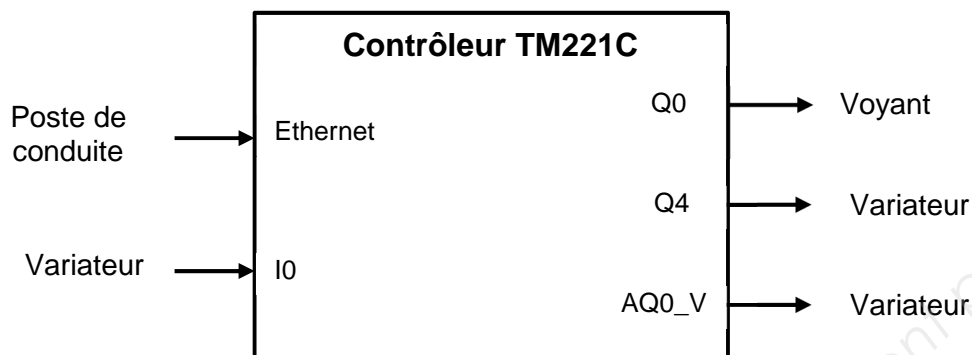
Adresse des BIT	27CF	27CE	27CD	27CC	27CB	27CA	27C9	27C8
Etat des BIT	0	1	0	0	0	0	0	0
Valeur hexadécimale correspondante	4				0			

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
<b>Sortie analogique</b>	<b>Valeur</b>	<b>Information</b>
AQ0_V	0 à 10V	Consigne de vitesse
<b>Entrée Ethernet</b>	<b>Valeur</b>	<b>Information</b>
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.