

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Baccalauréat Professionnel

Électrotechnique Énergie Équipements Communicants

ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage

SESSION 2016



Station d'exhaure des eaux de l'Authion dans la Loire.

Cette épreuve comporte :

- Le sujet « tronc commun », composé par tous les candidats**
- Le sujet « Approfondissement du champ d'application Industriel »**
- Le sujet « Approfondissement du champ d'application Habitat-Tertiaire »**

Le candidat doit remplir le tableau ci-dessous correspondant au sujet « approfondissement » qu'il a choisi.

A remplir par le candidat
Je choisis l'approfondissement du champ d'application :
<i>Compléter par la mention : habitat-tertiaire ou industriel</i>

ATTENTION : Dans tous les cas, ne sera corrigé et noté que le seul sujet approfondissement du champ d'application choisi par le candidat.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999.

BAC PRO ELEEC	Code : 1611 EEE EO	Session 2016	SUJET
EPREUVE E2	Durée : 5H	Coefficient : 5	DS 1 / 22

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Contenu du sujet

Sujet : tronc commun

Durée : **3h30** Barème : **140 pts**

Partie A : Organisation et planification des différentes interventions.

Durée estimée : **45 mn**

Barème : **25 pts**

Partie B : Modification et remplacement des protections en aval d'un transformateur HT/BT.

Durée estimée : **1h00**

Barème : **45 pts**

Partie C : Préparation de la mise en service des protections.

Durée estimée : **1h00**

Barème : **30 pts**

Partie D : Fonctionnement des pompes et protection du transformateur T3.

Durée estimée : **45 mn**

Barème : **40 pts**

Sujet : Approfondissement du champ d'application industriel

Partie E : Modification du système de ventilation du local motopompe.

Durée : **1h30**

Barème : **60 pts**

Sujet : Approfondissement du champ d'application habitat-tertiaire

Partie F : Mise en conformité suite au rapport de vérification.

Durée : **1h30**

Barème : **60 pts**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE A : Organisation et planification des différentes interventions dans l'année (DTR 3 à 4)

Afin d'assurer la pérennité de la station, il a été convenu qu'un entretien périodique des moteurs et des pompes soit effectué tous les 15 ans. (Voir tableau ci-dessous).

	Entretien maintenance démontage moteur + pompe					
Année	2015	2016	2017	2018	2019	2030
Moteur + pompe	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°1

Le responsable de maintenance demande de planifier les interventions durant cet été 2016, pour le démontage (motopompe), pour le remontage de la galerie technique (motopompe) ainsi que pour l'ouverture du bardeau et le réamorçage de la pompe, en tenant compte des contraintes suivantes.

- Contraintes :

- Arrêt des pompes : voir l'historique d'utilisation des pompes dans le dossier technique.
- Démontage de la galerie technique (motopompe) : 5 jours ouvrés.
- Remontage de la galerie technique (motopompe) : 5 jours ouvrés.
- Ouverture du batardeau + réamorçage de la pompe : 2 jours ouvrés.

A1 – Compléter le planning d'interventions de la page suivante.

Pour chaque intervention, vous noterez le nombre de jours ouvrés dans le tableau (exemple : 3j = 3 jours ouvrés).

Année 2016		Planning d'intervention de maintenance de la pompe n°																										
Interventions et congés	Mois Semaines	Juin				Juillet				Août					Septembre				Octobre				Novembre					
		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47		
Période estivale des Arrêts de toutes les pompes																												
Pose du batardeau + vidange de la pompe						3j																						
Vidange du canal d'aspiration et de la tulipe d'aspiration						2j																						
Démontage de la galerie technique du moteur + pompe																												
Transport du moteur vers l'entreprise d'entretien								2j																				
Congés annuels du transporteur												5j	5j															
Congés annuel du personnel de Leroy Somer										5j	5j	5j																
Révision totale du moteur à l'usine chez Leroy Somer														5j	5j	5j												
Congés annuels du personnel de la station d'exhaure															5j	5j												
Transport du moteur vers la station																		2j										
Remontage de la galerie technique du moteur + pompe																												
Ouverture du batardeau + réamorçage de la pompe																												
Mise en service et essai de la pompe																						2j						

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE B : Modification et remplacement des protections et du câble en aval du transformateur HTA/BTA "T3".

(DTR 5 à 12)

Suite à un rapport de contrôle périodique de la société SOCOTEC, il a été mentionné que les protections **DBT1** et **DBT2** ne sont plus conformes. Ce défaut de conformité concerne l'architecture de distribution, la sélectivité et la protection différentielle. Le bureau d'étude propose de remplacer **DBT1** et **DBT2** par une seule protection **DBT0** durant la période de l'année la plus favorable.

B1 – Citer en fonction du bulletin d'information des hauteurs de la Loire, les jours les plus propices à cette intervention afin de la soumettre à votre responsable de maintenance.

--

B2 – Déterminer les sections des câbles à l'aide de la note de calcul proposée par le bureau d'étude.

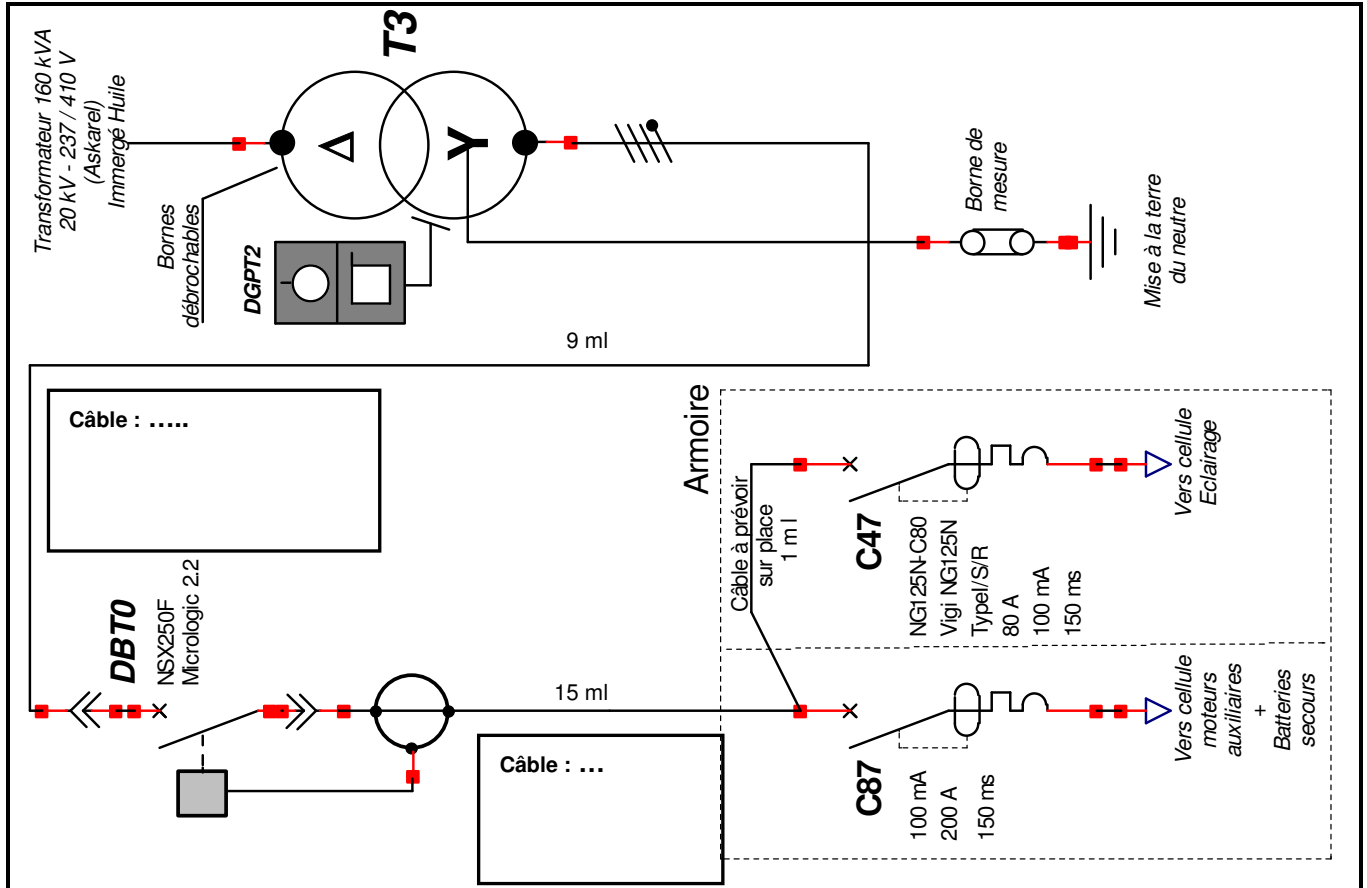
	Note de calcul : câble		
Entre T3 et DBT0	L	N	PE
Entre DBT0 et C87	L	N	PE

B3 – Préciser les sections des câbles afin de vérifier si l'on peut garder les câbles existants.

	Schéma de distribution	Réutilisation possible	
En amont de DBT1		Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
En amont de DBT2		Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
En aval de DBT1		Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
En aval de DBT2		Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B4 – Indiquer la désignation des câbles retenus pour l'amont et l'aval de DBT0.



B5 – Établir le bon de commande pour le matériel nécessaire.

Repère	Désignation	Référence	Quantité	Unité
DBT0				Pièce
C47 Disj				Pièce
C47 Vigi				Pièce
Câble unipolaire (Ph et N) aval DBT0				ml mètre linéaire
Câble unipolaire (PE) aval DBT0				ml mètre linéaire

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE C : Préparation de la mise en service des protections. (DTR 8 à 10)

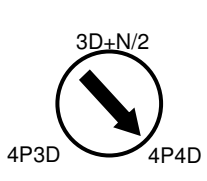
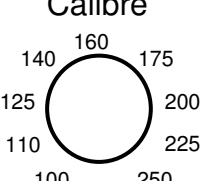
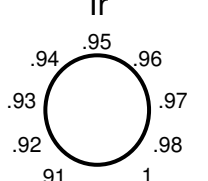
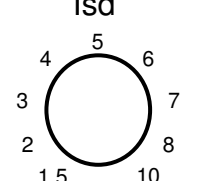
Le matériel nécessaire à la réalisation sur le chantier est sur place et les techniciens réalisent les modifications de câblage.

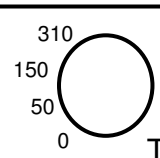
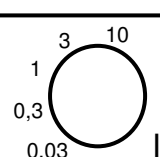
Dans le but de préparer la mise en service, à l'aide de la note de calcul de protection générale et du schéma de principe proposé par le bureau d'étude, vous devez établir les fiches de réglage des disjoncteurs repérés DBT0 et C47.

C1 – Déterminer les valeurs de réglage du disjoncteur DBT0.

	Valeur Note de calcul	Calcul	Réglage Micrologic 2.2
Calibre			
I_r			
I_{sd}			

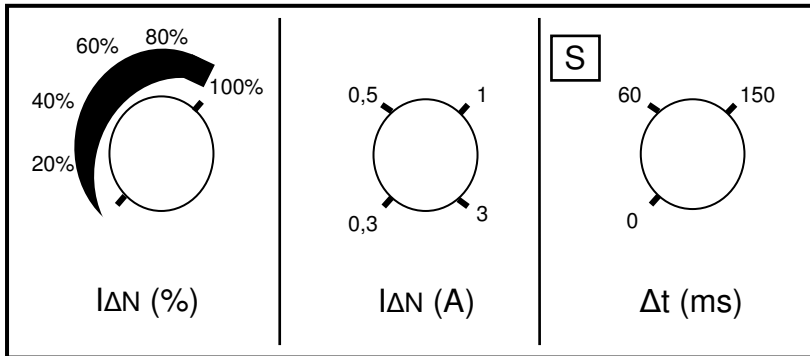
C2 – Positionner dans le tableau ci-dessous les commutateurs de réglage sur la plaque Micrologic 2.2 du DBT0.

	<p>Calibre</p>  <p>I₀</p>	<p>I_r</p>  <p>x I₀</p>	<p>I_{sd}</p>  <p>x I_r</p>
---	---	--	--

 <p>Tr (ms)</p>
<p style="font-size: small;">Vigi MH</p>
 <p>I_{ΔN} (A)</p>

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

C3 – Positionner les commutateurs de réglage sur la plaque du bloc différentiel repéré C47 en vous aidant du schéma de principe du bureau d'étude.



Un technicien vous signale qu'il ne peut pas implanter la protection repérée C47. Actuellement, l'appareil repéré C47 occupe 15 pas de 9 mm pour une hauteur de 100 mm. **Plusieurs solutions sont envisageables.**

C4 – Proposer une nouvelle implantation avec le nouveau NG125N.

Désignation	Nombre de pôles	Largeur en pas
Disjoncteur NG125N - C80		
Bloc différentiel Vigi NG125		

Modification à prévoir :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE D : Intervention sur la cellule de protection de la pompe n°2 et modification de la protection du transformateur T3.

(DTR 5, 11 à 12)

L'arrêt pour cause de démontage de l'ensemble moteur + pompe n°2 est l'occasion de procéder au nettoyage de la cellule **CVM2GV** et au remplacement de ses fusibles, en toute sécurité.

D1 – Préciser l'état des appareils afin d'intervenir en toute sécurité sur la pompe n°2.

Consignes :

- La continuité de service doit être assurée.
- Dans le tableau :
 - quand l'appareil doit être **F**ermé, indiquer **F**.
 - quand l'appareil doit être **C**ondamné **O**uvert, indiquer **CO**.
 - quand l'appareil n'est pas concerné, indiquer **x**.

Appareils	
Q61	F
Q62	CO
Q71	CO
Q72	F
Q1 GV / PV	
Q2 GV / PV	
Q31 GV / PV	
Q32 GV / PV	CO
Q4 GV / PV	x
Q5 GV / PV	x
Pompe N°	2

D2 – Choisir les fusibles de remplacement pour la cellule **CVM2GV**.

- Le démarrage direct de la pompe se fait toujours en Grande Vitesse durant 10 secondes.
- Le rapport I_d/I_n est estimé à 6. Il y a moins de 3 démarrages par heure.

D2.1 – Calculer le courant de démarrage " **I_d** " du moteur pour la Grande Vitesse.

Formule	Application numérique	Résultat

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

D2.2 – Indiquer les caractéristiques des fusibles de remplacement.

Tension de service	Courant de démarrage	Nb de démarrage / h	Calibre des fusibles

Modification de la protection du transformateur T3 par un DGPT2.

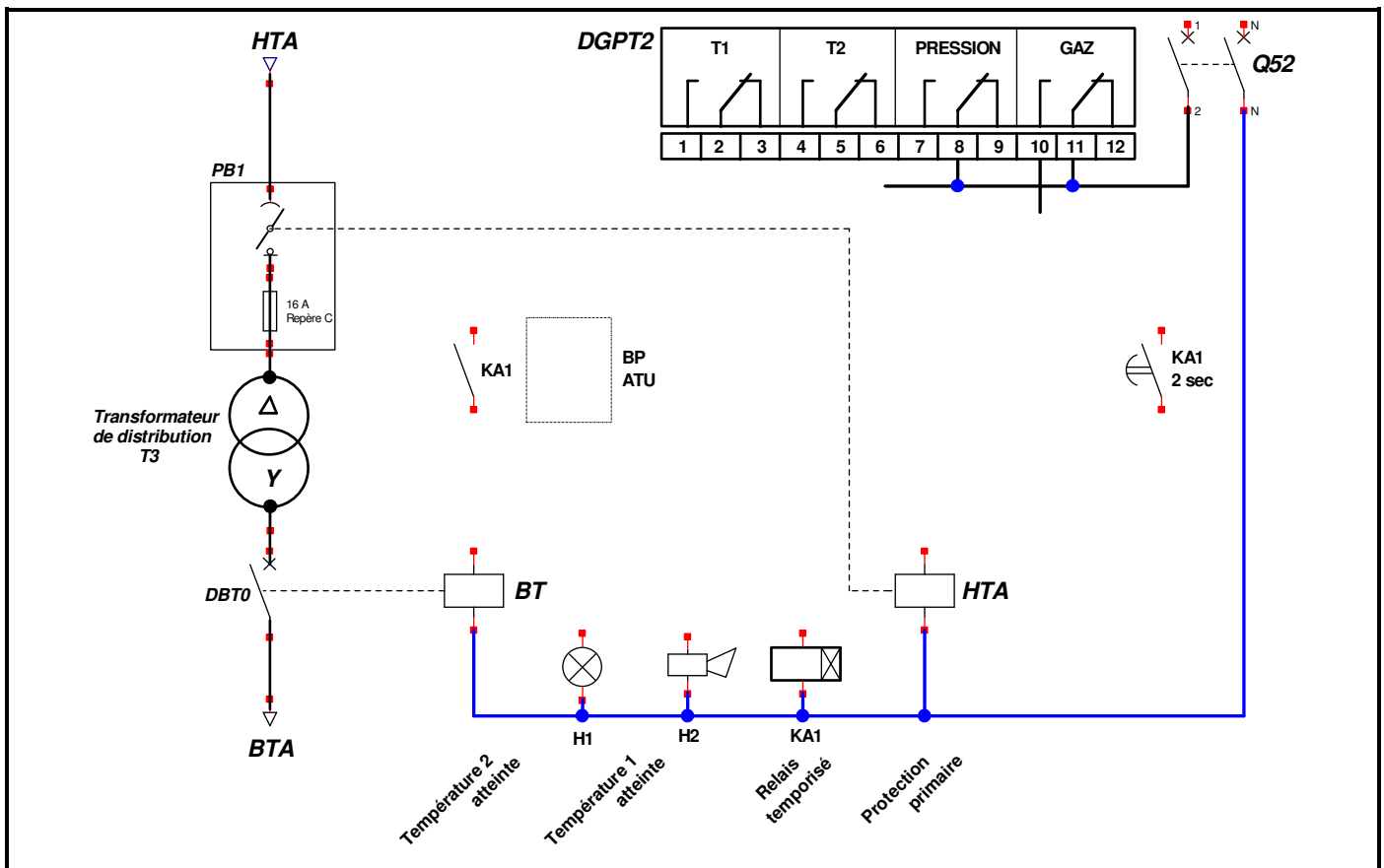
La protection actuelle présente deux inconvénients importants :

- L'atteinte du 2^{ème} seuil de température provoque la coupure générale sans préavis.
- Ce seuil entraîne aussi l'ouverture de l'alimentation côté primaire en charge.

En cas de défaut, le relais de protection DGPT2 permettra :

- une signalisation du 1^{er} seuil de température (90°C) par voyant H1 et klaxon H2 situés dans le local "commande des pompes".
- une ouverture côté secondaire, 2 secondes avant l'ouverture côté primaire lorsque le 2^{ème} seuil de température est atteint.
- le déclenchement instantané de DBT0 par action sur le BP ATU (Arrêt d'Urgence).
- une coupure coté primaire en cas de surpression ou dégagement gazeux.

D3 – Compléter le schéma ci-dessous en apportant les modifications demandées.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage

SESSION 2016

**Sujet : Approfondissement du champ
d'application industriel**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE E : Modification du système de ventilation du local motopompe.

(DTR 13 à 17 et sujet pages 15 et 16)

Présentation

La station de pompage de l'Authion est composée de 5 groupes motopompes de 800 kW chacun. Chaque groupe dissipe beaucoup de chaleur. Il est donc indispensable que le local soit ventilé. Pour cela, la station de pompage est équipée de 5 ventilateurs, chacun positionné en face d'un groupe motopompe.

Ventilateurs



Motopompes

- Chaque ventilateur est commandé par un thermostat de type Tout ou Rien (TOR) à un seuil non paramétrable.
- Chaque ventilateur en service fonctionne à pleine vitesse.

Afin de faire des économies d'énergie, le service maintenance souhaite faire évoluer le système de ventilation de la salle des pompes.

L'automatisation de la ventilation comportera un automate, un variateur de vitesse et un thermostat paramétrable à seuils.

Votre responsable, qui prépare les planifications des maintenances, veut profiter de tous ces travaux pour faire cette amélioration. On vous demande de préparer la réalisation des armoires de ventilation.

- Choisir le variateur de fréquence.
- Choisir le thermostat.
- Choisir la colonne lumineuse (vérine).
- Modifier le schéma de puissance de l'installation.
- Modifier le schéma de commande de l'installation.
- Déterminer le nombre de bornes.
- Paramétrer le variateur de fréquence.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

E1 – Identifier les différentes tensions des alimentations électriques.

Variateur	Tension :	Monophasé <input type="checkbox"/>	Triphasé <input type="checkbox"/>	Continu <input type="checkbox"/>
Entrées automate	Tension :	Monophasé <input type="checkbox"/>	Triphasé <input type="checkbox"/>	Continu <input type="checkbox"/>
Sorties automate	Tension :	Monophasé <input type="checkbox"/>	Triphasé <input type="checkbox"/>	Continu <input type="checkbox"/>

E2 – Déterminer la référence du variateur de vitesse à installer.

Puissance du moteur du ventilateur:

Référence du variateur :

E3 – Choisir le thermostat.

Le thermostat électronique **N323** de la marque NOVUS sera alimenté en 24 VCC. Il possédera un port de communication et une entrée **Pt100**.

Produit	Modèle	Référence vendeur
Thermostat		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

E4 – Compléter le bon de commande permettant de composer la colonne lumineuse (vérine) à installer sur l'armoire.

Désignation	Référence	Quantité
Embase standard avec couvercle	XVB C21	1
Tube aluminium noir 80mm	XVB Z02	1
Diffuseur de lumière	XVB Z18	1

E5 – Compléter le schéma de puissance du ventilateur 1 page **15/22**.

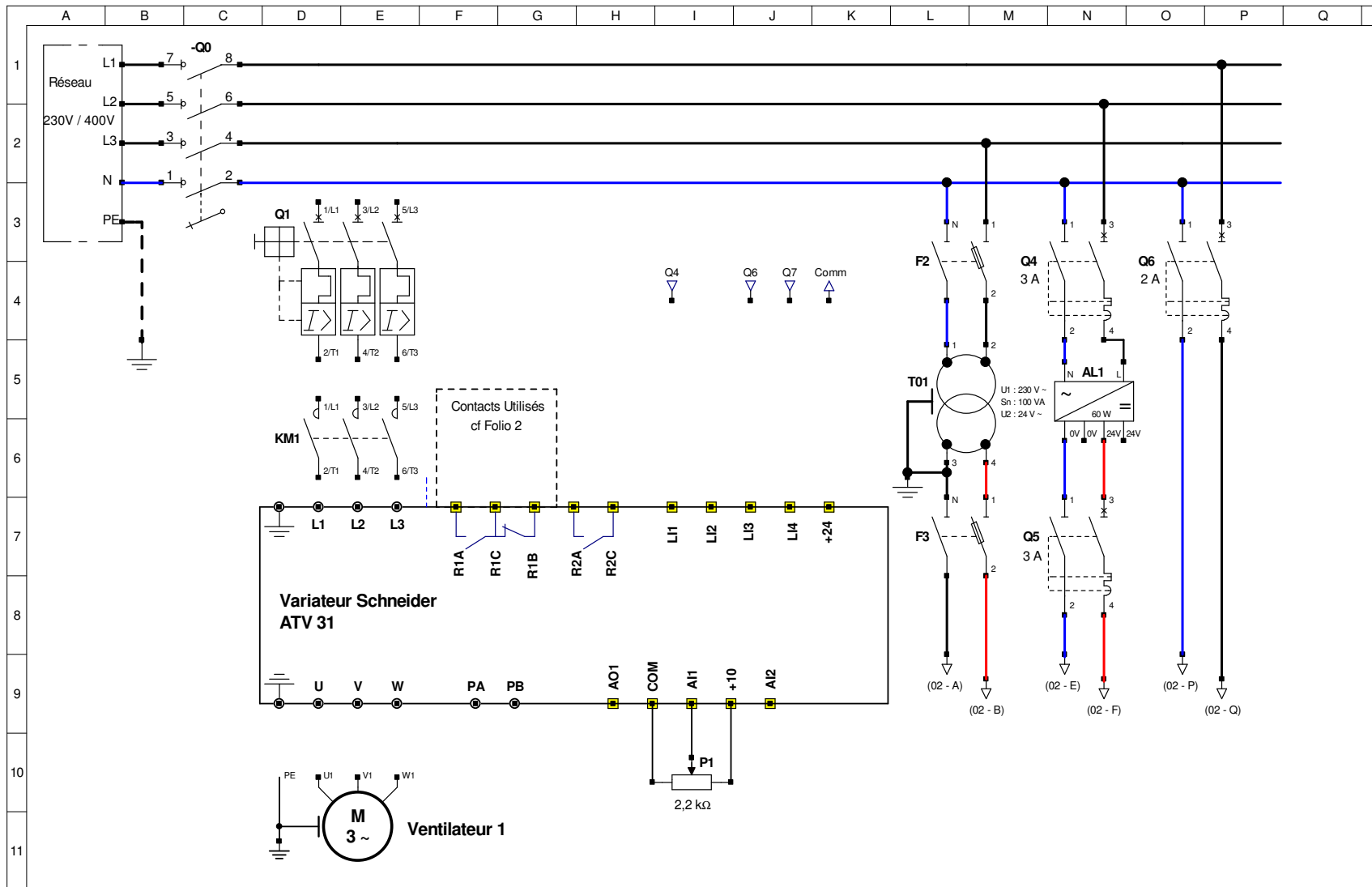
- Raccordement du moteur du ventilateur 1 et les liaisons entre le variateur et l'automate.

E6 – Compléter le schéma de commande du ventilateur 1 page **16/22**.

- Raccordement des liaisons entre le variateur et l'automate, du thermostat et de la colonne lumineuse.

E7 – Déterminer les paramètres du variateur en fonction des vitesses de rotation du ventilateur 1.

	Vitesse de rotation	Calcul de la fréquence correspondante
Vitesse 1 LSP	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vitesse 2 SP2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vitesse 3 SP3	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vitesse 4 HSP	<input type="text"/>	<input type="text"/>



Station de POMPAGE

Les PONTS de CE

VENTILATEUR 1

Schéma du circuit de puissance

Dessiné le : 20/05/2015

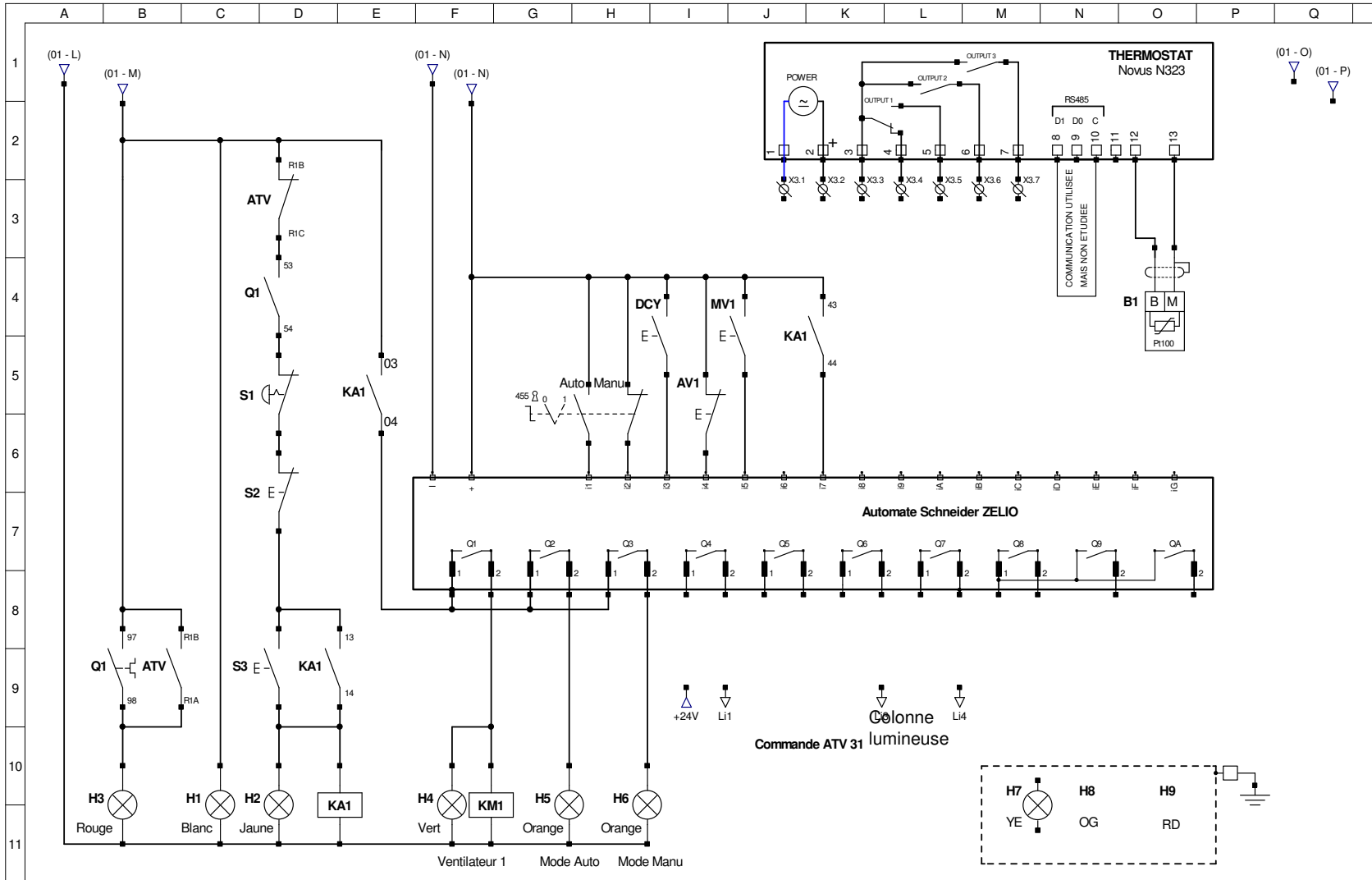
Modifié le :

Par : Y.T.

01

02

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Station de POMPAGE

Les PONTS de CE

VENTILATEUR 1

Schéma du circuit de commande

Dessiné le 20/05/2015

Modifié le :

Par : Y. T.

02

02

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Baccalauréat Professionnel
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage

SESSION 2016

**Sujet : Approfondissement du champ
d'application habitat-tertiaire**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE F : Mise en conformité suite au rapport de vérification "SOCOTEC".

(DTR 18 à 22)

Le rapport de vérification de la société "SOCOTEC" fait apparaître un certain nombre de non conformités pour lesquelles on vous demande d'apporter des solutions.

F1 – Citer le numéro de l'observation et le texte réglementaire du rapport obligeant une mise en conformité de tout le bâtiment.

N° de l'observation :

Réglementation de référence :

Pour répondre à la mise en conformité, on installera un système de comptage de l'énergie active pour le chauffage des locaux.

- Les locaux sont chauffés par des convecteurs de différentes puissances :

- Salle de commande : **P1** = 3 x 1,5 kW alimentés en monophasé
- Salle de repos : **P2** = 3 x 1 kW alimentés en monophasé
- Atelier maintenance : **P3** = 1 x 3 kW alimenté en triphasé
- Local BT : **P4** = 3 x 1 kW alimentés en monophasé
- Bureau : **P5** = 2 x 1,5 kW alimentés en monophasé
- Vestiaire : **P6** = 1 x 2 kW alimenté en monophasé

F2 – Calculer les intensités consommées pour chaque local en complétant le tableau ci-dessous :

Local	Formule et calcul	Résultat
Salle de commande	I1 =	I1 =
Salle de repos	I2 =	I2 =
Atelier maintenance	I3 =	I3 =
Local BT	I4 =	I4 =
Bureau	I5 =	I5 =
Vestiaire	I6 =	I6 =

Intensité totale absorbée	IT =
---------------------------	------

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

F3 – Choisir le compteur d'énergie et les accessoires à installer pour répondre aux exigences de la RT2012.

Désignation	Qté	Caractéristiques	Référence
Compteur d'énergie active		Tensions Réseau : I _{max} : Classe de précision :	
Transformateur de courant TC		Courant assigné d'emploi I _n : Rapport de transformation :	

F4 – Justifier le choix de l'appareillage.

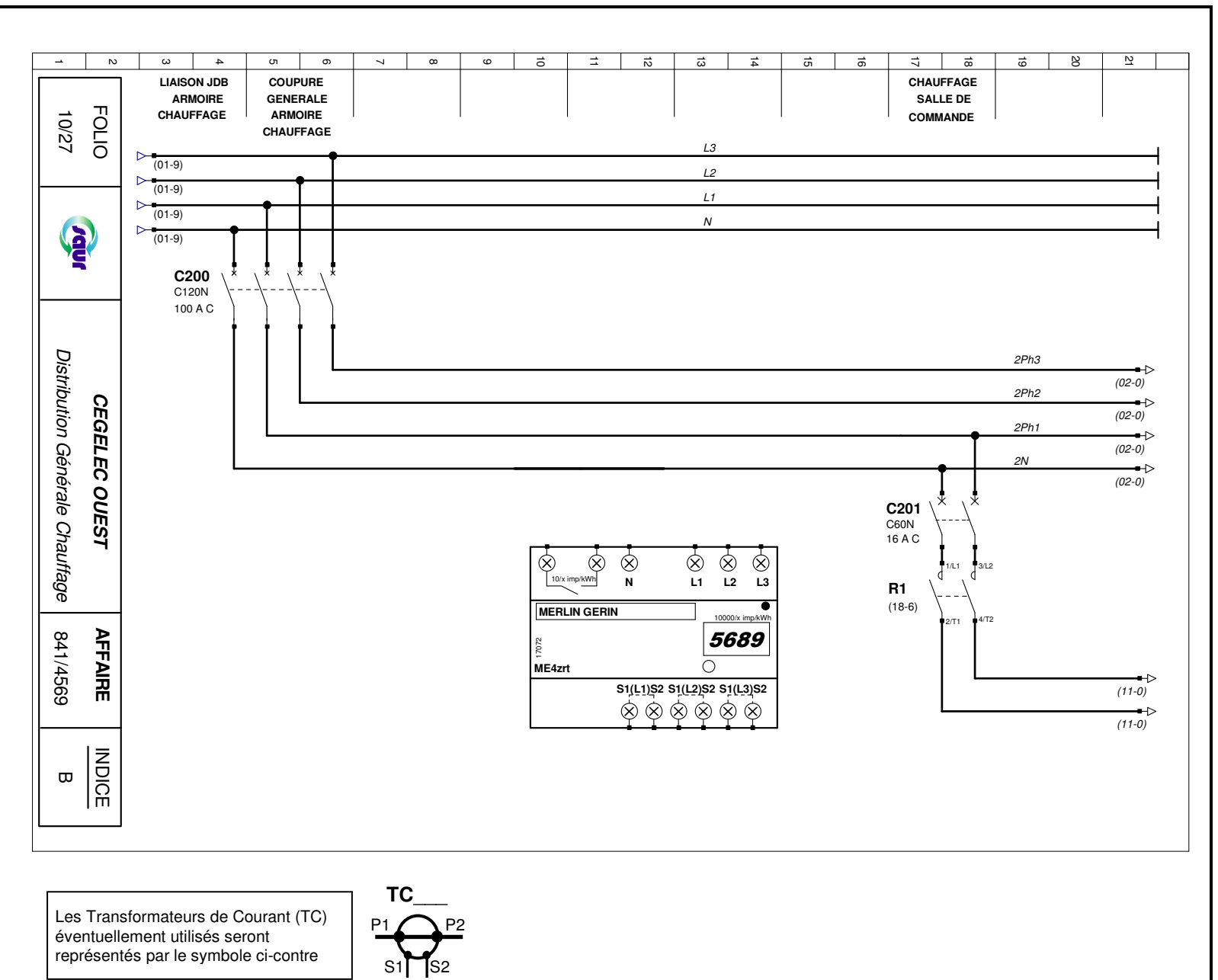
--

F5 – Calculer la constante (en kWh) correspondant à une impulsion du compteur d'énergie.

Caractéristiques	Calcul	Résultat

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

F6 – Raccorder le compteur d'énergie ainsi que les transformateurs de courant (TC) sur le schéma ci-dessous.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

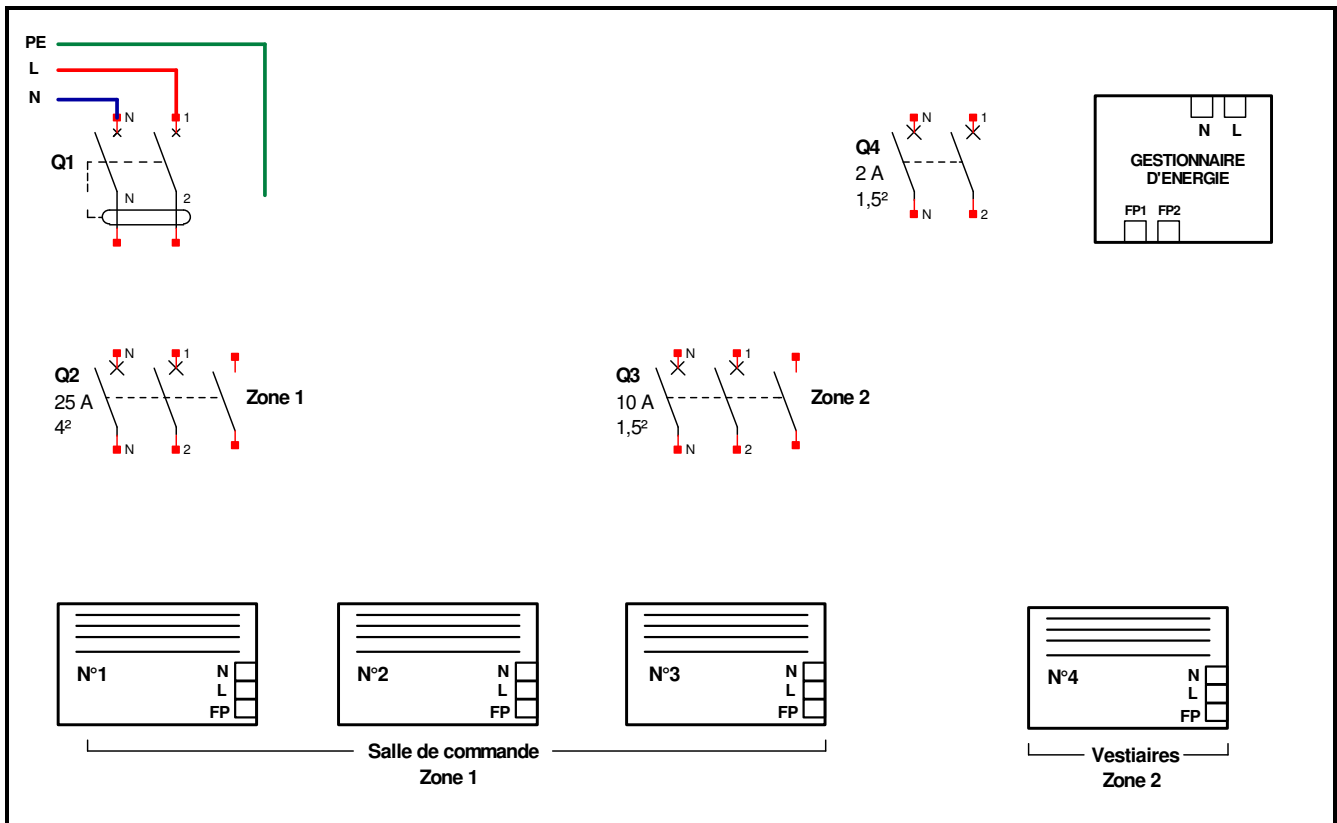
F7 – Au regard du point d'observation n°2 du rapport de vérification de la société SOCOTEC, la décision a été prise de remplacer les 4 convecteurs par des appareils conformes et plus performants associés à un gestionnaire d'énergie.

F7.1 – Donner les indices de protection minimum à respecter selon la norme NF C 15-100, pour chacun des locaux où seront installés les convecteurs.

Indices	Salle de commande des pompes	Vestiaires (Blanchisserie)
IP		
IK		

F7.2 – Justifier que les convecteurs de la gamme "Évidence" répondent aux exigences précédentes.

F7.3 – Compléter le schéma électrique des différents constituants sachant que **Q1** protège l'ensemble de l'installation.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

F7.4 – Choisir les convecteurs de la gamme "Évidence 4 ordres" et le gestionnaire d'énergie adaptés.

Désignation	Qté	Caractéristiques	Fabricant / Référence	Prix unitaire HT (en €)	Prix total HT (en €)
Convecteur électrique					
Convecteur électrique					
Gestionnaire d'énergie					

Prix total HT (en €)	
Montant TVA (20 %) (en €)	
Prix total TTC (en €)	