

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2019

Épreuve E.4.2

Moulinage fils textiles "IFFC"

Correction

PARTIE A INTÉGRER LES NOUVELLES UNITÉS DE PRODUCTION DANS LA ZONE 3 ...	3
PARTIE B : MODIFIER L'INSTALLATION.....	6
PARTIE C : RÉDUIRE LE TEMPS D'INTERVENTION DES TECHNICIENS	8

PARTIE A Intégrer les nouvelles unités de production dans la zone 3

A.1 Étude pour minimiser l'achat de câbles neufs

A.1.1 **Compléter** le tableau 1 (voir DREP2) afin de connaître la longueur de câbles nécessaires au raccordement des 12 UP.

TD3 jusqu'à l'UP	Longueur du câble(m)
M51-52	35
M53-54	40
M55-56	45
M57-58	50
M59-60	55
M61-62	60
M63-64	65
M65-66	70
M67-68	75
M69-70	80
M71-72	85
M73-74	90
Longueur totale (1)	750

A.1.2 **Déduire** le prix d'achat HT du câble chez le distributeur.

A.1.3

Sachant que le cout au Km est de 68726 € : $0,75 \times 68726 = 51544$ €HT

A.1.4 **Vérifier**, en justifiant votre réponse, que les échelles à câbles (Voir DRES3, DTEC4) permettent de respecter la condition sur sa pose.

Au maximum, sur le chemin de câble, on trouve 12 câbles posés côte à côte, en une seule couche. Sachant que chaque câble à un diamètre extérieur au maximum de 40,6 mm (DRES2), cela donne $12 \times 40,6 = 487,2$ mm. La largeur du chemin de câble recherchée à partir des références (DTEC4 et DRES3) est de 500 mm ce qui permet de poser les 12 câbles sur une seule couche.

A.1.5 **Compléter** le tableau 2 (Voir DREP1) et **vérifier**, en vous justifiant sur votre copie, si les chutes de câbles sont conformes à l'objectif fixé par l'ingénieur.

Liste des câbles récupérés		UP	Long	UP	Long	Chute de câbles	
N° Câble	Long (m)						
1	90	M73-M74	90				0
2	95	M57-M58	50	M55-M56	45		0
3	100	M71-M72	85				15
4	105	M65-M66	70	M51-M52	35		0
5	115	M61-M62	60	M59-M60	55		0
6	120	M69-M70	80	M53-M54	40		0
Totaux (2)	625	Total (3)	435	Total (4)	175	Total (5)	15

Remarque, pour information : on observe qu'il reste deux UP à raccorder M63-M64 65 m et M67-M68 75 m

Nous avons 15 m de déchet par rapport à 625 m récupéré, soit $15/625=2,4\%$ par rapport aux 5% fixés par l'ingénieur.

A.1.6 **Compléter** le tableau 3 voir DREP1 et **préciser** la longueur de câble à acheter.

Récapitulation (longueurs exprimées en m)				
Longueur totale (1)	Récupérés (2)	Utilisées (3+4)	Longueur de câble à acheter	Déchets (6)
750	625	610	140	15

A.1.7 **Rédiger** un message à l'ingénieur en réponse à sa demande (Revoir le contexte).

Correction : Monsieur, j'ai mené l'étude demandée. Les câbles ne conviennent pas si nous devons les superposer sur les échelles à câble. J'ai néanmoins vérifié que les 12 câbles pouvaient être posés en une seule couche sur les chemins de câbles. Cela nous permet de réutiliser les câbles de l'autre usine. Votre étude sommaire est confirmée et j'ai même réussi à réduire à 2,4% les déchets. Moins de 20% de câbles à acheter, soit un câble de 140 mètres pour raccorder la totalité des 12 UP de la zone 3. Par rapport au prix d'achat, nous avons réalisé une économie de près de 80%, soit plus de 40 000 €.

Evaluation : le texte doit être conforme aux résultats obtenus par le candidat en privilégiant la cohérence. Informations demandées par l'ingénieur, à retrouver, pour l'évaluation :

- *Est-ce possible de poser 12 câbles en 1 seule couche ?*
- *Analyse de la conformité du pourcentage de chutes, estimé par l'ingénieur par rapport au résultat du candidat*
- *Analyse de la conformité du pourcentage de câble à acheter, estimé par l'ingénieur par rapport au résultat du candidat*
- *Le résultat de l'économie, en euros.*

A.2 Vérification du dimensionnement de la cellule de protection générale DM2

A.2.1 **Indiquer** la démarche que vous allez suivre pour vérifier que la cellule DM2 est convenablement dimensionnée après l'ajout du nouveau compresseur.

Le courant qui traverse la cellule DM2 est la somme vectorielle des courants qui traversent les départs de T1 à T5. Je dois calculer chaque courant primaire à partir des puissances apparentes des transformateurs puis, nous avons fait l'hypothèse d'un facteur de puissance unitaire, en faire la somme algébrique. Je dois comparer le résultat avec une valeur inférieure de 10% que peut supporter la cellule DM2. Je peux retrouver cette valeur à partir de sa référence et des données constructeur (contexte et DRES1).

Evaluation : le candidat doit faire apparaître les étapes à conduire pour vérifier le dimensionnement de DM2. La cohérence doit être appréciée. Il montre qu'il comprend l'hypothèse $fp=1$ et que l'on se donne une marge (10%) pour conclure au bon dimensionnement.

Les étapes : calcul du nouveau courant total qui traversera DM2 ; recherche du courant que peut supporter DM2 ; l'analyse, en comparant le courant total et le courant supporté.

A.2.2 **Rédiger** un message au technicien en réponse à sa demande.

Comme vous me l'avez demandé, j'ai vérifié si la cellule DM2 reste convenablement dimensionnée. Elle peut supporter 400 A et le courant calculé, avec l'approximation que vous m'avez demandée, est de 346 A, soit 13% inférieur à la valeur supportée. Pour information, le courant du primaire qui traversera T5 est évalué à 58 A et le courant primaire de chaque transformateur T1 à T4 est évalué à 72 A.

Attention, des candidats partiront peut être de 650 kW, dans ce cas, on trouve 307A.

Il est attendu que le candidat donne des résultats intermédiaires et qu'il conclut par rapport à $(400 - 10/100 \times 400)$ (voir consignes dans contexte).

Evaluation : le message doit faire apparaître au moins le résultat de calcul des deux valeurs de courant recherchées. Le courant total 346 A est donné et cohérent par rapport aux deux valeurs. L'information «400 A pour DM2 » est extraite de la doc. La comparaison $346A < 400A$ est un premier niveau, $346 < (400 - 10/100 \times 400)$ est le niveau recherché avec la bonne conclusion.

Le détail des calculs n'est pas demandé, mais peut aider à apprécier si les résultats sont faux). Il convient de vérifier que la démarche (proposée en A.2.1.) est suivie.

PARTIE B : Modifier l'installation

B.1 Choix des matériels (DREP3)

B.1.1 **Indiquer** les principales caractéristiques du moteur en complétant le tableau 1

Référence	Pn (KW)	In (A)	N (tr/min)	I _A /I _N	M _A /M _N
KA7 225S-BB011	37	68	1500 ou 1470	6,7	2,6

B.1.2 **Choisir** les références du variateur, des appareils de protection, de commande en les reportant dans le tableau 2

La puissance du moteur est de 37 KW, Cycle normal, pas de surcharge (ou faible) → ND, alimentation en 400 V triphasé → N4 Voir ci-dessous

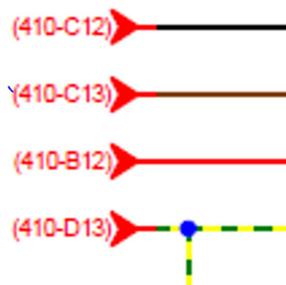
Variateur ATV900	Protection par disjoncteur	Commande par contacteur
ATV930D37N4	NS80HMA	LC1D65AP5

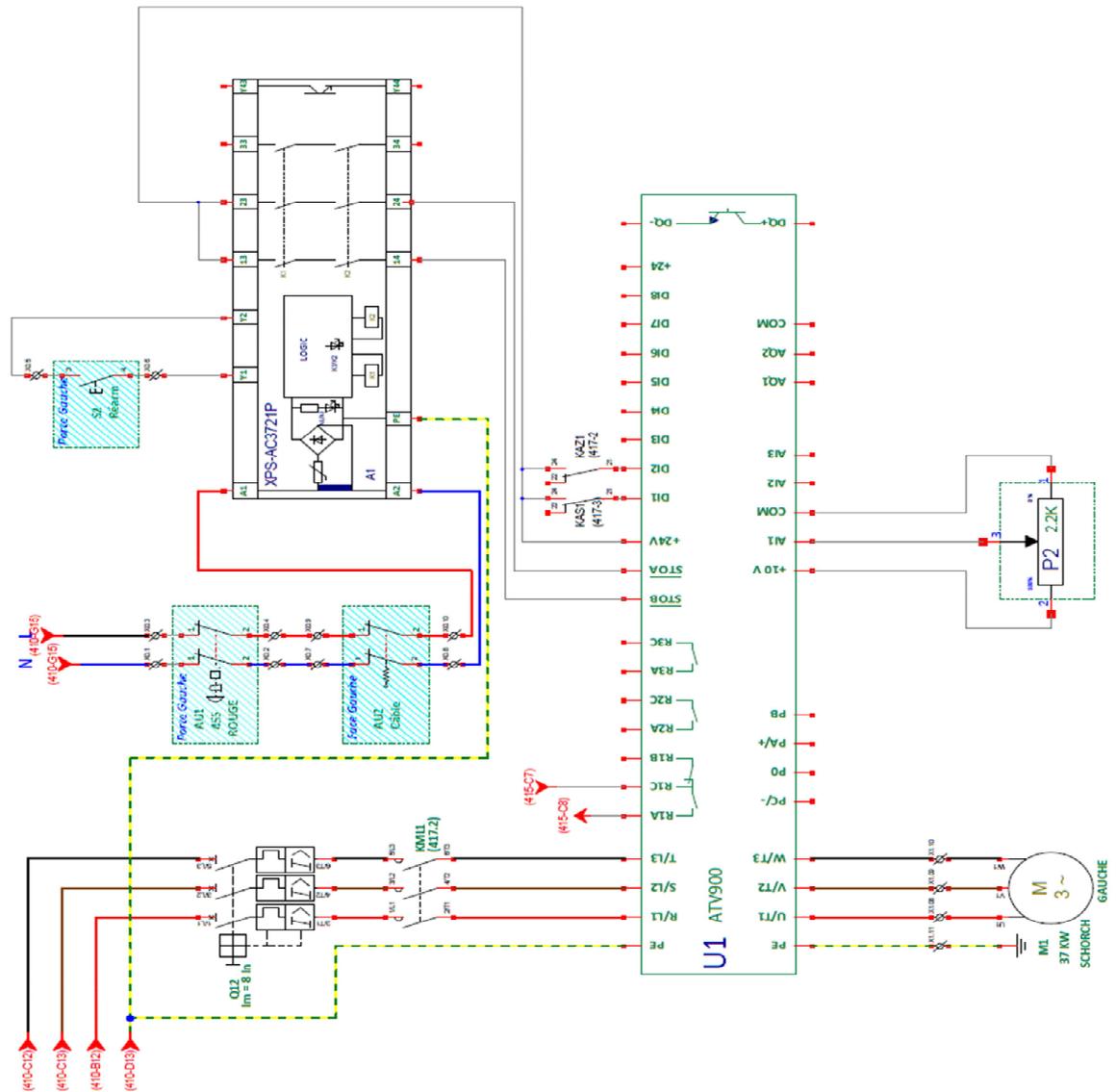
Référence P5 ou P7 acceptées pour la bobine du contacteur (DTEC5 pour circuit de commande et appelé dans Données du contexte) = 230 V

B.2 Conception du schéma

B.2.1 **Compléter** le DREP3 en indiquant les renvois de folios et établir les liaisons de phases entre le sectionneur 11DF1 et le disjoncteur Q12.

Proposition : aucune erreur dans les renvois et liaisons, même la protection équipotentielle)





Tenant	Détails		Aboutissant
11DF1-6	411 – B1	410 – C12	5-Q12
11DF1-4	411 – B2	410 – C13	3-Q12
11DF1-2	411 – B2	410 – B12	1-Q12
PE	411 – B3	410 – D13	PE

B.2.2 Compléter le DREP5 à partir des spécifications indiquées dans le contexte

PARTIE C : Réduire le temps d'intervention des techniciens

C.1 Acquisition de l'information P71

C.1.1 **Choisir** la référence des transformateurs d'intensité en repérant le calibre des fusibles traversés par les courants à mesurer.

Les cartouches fusibles d'une face (DTEC5) ont un courant assigné de 80 A. On choisit donc un calibre de 100 A → soit la référence **192 T 2010**

Les TI sont du type à câble passant.

C.1.2 **Proposer** les valeurs pour configurer le mesureur WM12 AV5 3 DS en complétant le tableau (DREP5)

La vitesse maximale du WM12 est de 9600 bauds (à vérifier)

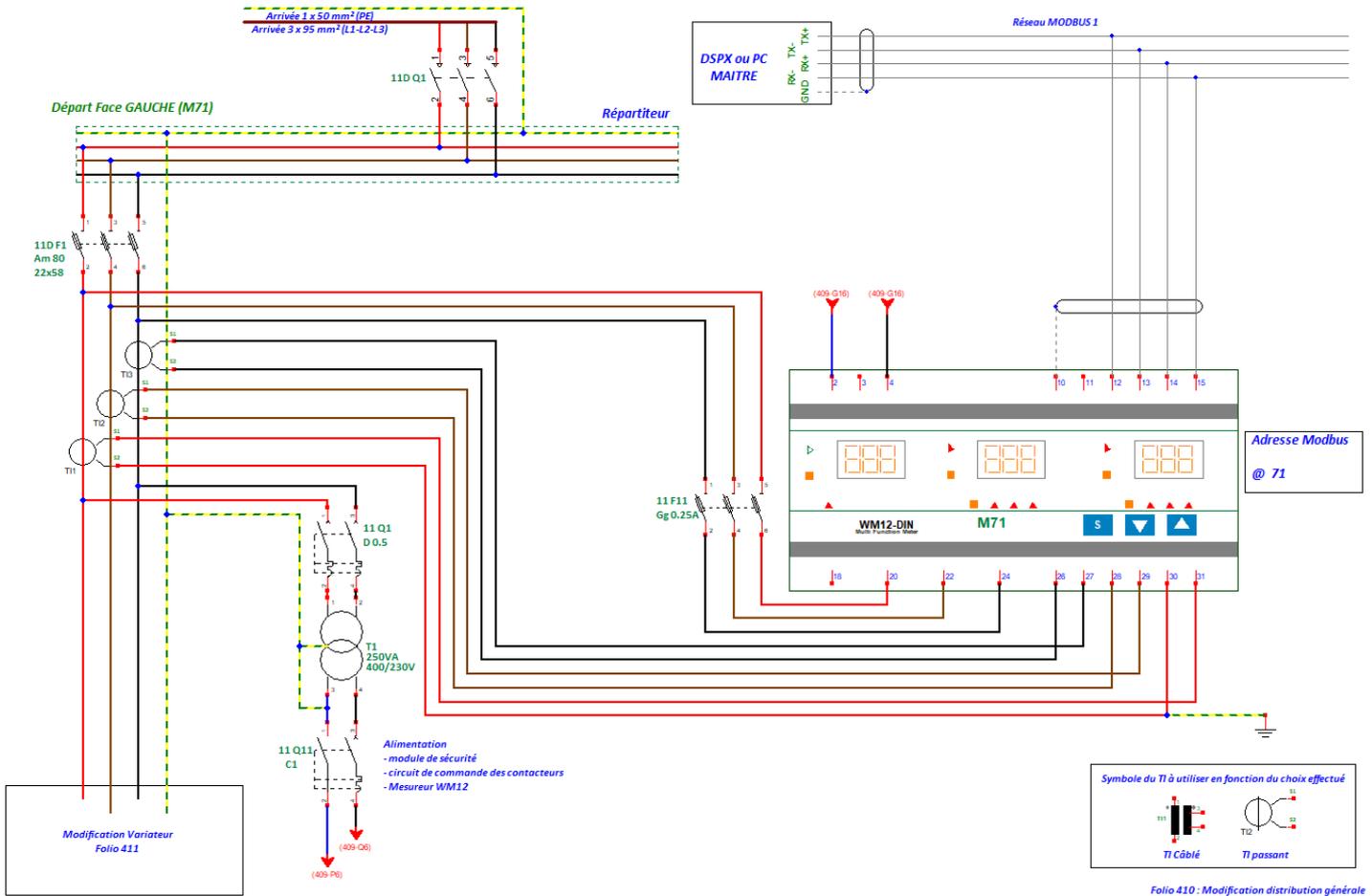
Fonction	Désignation	Valeur					Valeur
Baud	Vitesse maximale	-					9600
SYS	Système électrique	3P	3P.n	3P.A	2P	1P	3P
Ct.r	Rapport de transformation (courants)	0 à 999					20
Ut.r	Rapport de transformation (tensions)	1.0 à 99.9					1
Pi.t	Temps d'intégration Puissance	1 à 30 min					1
Fis	Filtre numérique	1 à 100 %					1
Fic	Coefficient du filtre	1 à 16					1
AL.-	Alarme Haute (V LN)	0 à pleine échelle					248 V
AL._	Alarme Basse (V LN)	0 à pleine échelle					208 V
AL.n	Alarme courant neutre	0 à 6 (Ct.r = 1)					1A
Adr	Adresse port série MODBUS	1 à 255					71

Complément :

- La vitesse maximale du WM12 est de 9600 bauds et on peut vérifier que le DSP peut communiquer à cette vitesse (voir **Données** du contexte) ;
- Pour la fonction SYS, pas de neutre, et le raccordement ARON 3P A est proposé avec des transformateurs de tension ;
- Ct.r est le rapport de transformation du TC $\frac{100}{5} = 20$, voir DRES7 ;
- Ut.r pas de mise à l'échelle, donc un rapport 1 ;
- Voir DTEC6, l'adresse correspond au numéro de la face.

C.1.3 Réaliser le schéma complet de branchement du mesureur (DREP7).

L'alimentation 230v du module WM12 se fait en repiquant sous 11 Q11



C.2 Configuration d'un module Z-10-D-OUT

C.2.1 **Indiquer** la vitesse de communication maximale entre DSPX001 et le Z-10-D-OUT.

Il faut vérifier les valeurs maximales de chaque module : la valeur à retenir est 38 400 Bauds

C.2.2 **Indiquer** l'adresse du module Z-10-D-OUT installé pour les faces 71-72.

Il s'agit de celui qui précède, voir DTEC7, l'UP M73-M74. Il s'agit de l'adresse @36

C.2.3 **Positionner** les interrupteurs (Dip) pour configurer le module Z-10-D-OUT en complétant le tableau sur DREP6.

Les faces 71-72 ne sont pas les dernières du groupe de machine (voir contexte) donc pas de terminaison, 9 et 10 en OFF

Pos	Bauds		Adresse								Term.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	9	10
ON												
OFF												

C.2.1 **Traduire** en langage LADDER (DREP8), l'**extrait** d'algorithme suivant (Voir DRES10):

Si Facelmpaire ALORS attribuer la valeur 0 à x;

Si pas Facelmpaire ALORS attribuer la valeur 5 à x;

Si FinCharge est à l'état 0 ALORS

Si ValMes > 0.0 ET ValMes ≤ Val_AT ALORS attribuer la valeur x à n ;

Si ValMes > Val_AT ET ValMes ≤ Val_MA ALORS attribuer la valeur x+1 à n ;

Si ValMes > Val_MA ET ValMes ≤ Val_Ec ALORS attribuer la valeur x+2 à n ;

Si ValMes > Val_Ec ALORS

attribuer la valeur x+3 à n ;

mettre à « 1 » la variable FinCharge;

Voir page 11 pour solution

