

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2005

Analyse et conception des solutions possibles
de la gestion et/ou de la distribution
d'énergie électrique d'un moyen de production
(Sous épreuve E 5-2)

Corrigé

CORRECTION ETUDE 1

ETUDE 1 :

1.1 Contrôle de la protection des personnes contre les défauts d'isolement

Questions 1-1

(2 pts)

T : connexion directe des masses à la terre.

N : connexion des masses au neutre

C : le conducteur neutre et conducteur de protection PEN sont Confondus.

S : le conducteur neutre et conducteur de protection PE sont Séparés.

Questions 1-2

(1 pt)

Relais magnétique ou fusible car le courant de défaut phase / masse, n'étant limité que par l'impédance des câbles, est considéré comme un court-circuit phase / neutre

Questions 1-3

(2 pts)

- Dispositif de protection ayant un $I_{mag} < I_d$ pour un relais magnétique ou $I_{fu} < I_d$ pour un fusible
- Le temps de déclenchement ou de fusion du dispositif de protection est $<$ au temps donné par les courbes de sécurité
- Le dispositif de protection doit être capable de couper un courant de court-circuit (PdC)

Questions 1-4

(2 pts)

- Longueur maximale

$$L_{max} = (0,8 \times U_0 \times S_{ph}) / (\rho \times (1 + m) \times I_m)$$

$$L_{max} = (0,8 \times 230 \times 10) / (22,5 \times 10^{-3} \times (1+1) \times 500)$$

$$L_{max} = 82 \text{ mètres}$$

Donc la protection des personnes n'est pas assurée car $L_{max} (82m) < L_{installée} (85m)$, les solutions :

- Augmenter la section des conducteurs,
- Installer un DDR,
- Choisir un autre déclencheur magnéto-thermique (courbe de déclenchement plus adaptée).

Questions 1-5

(3 pts)

Voir document réponse DR1/4

CORRECTION ETUDE 1

ETUDE 1 :

1.1 Contrôle de la protection des personnes contre les défauts d'isolement

Questions 1-6

(1 pt)

$$I_b = \text{Puissance d'utilisation} / 400 \times \sqrt{3}$$

$$I_b = 11200 / 400 \times \sqrt{3}$$

$$\underline{I_b = 16,2 \text{ A}}$$

Questions 1-7

(2 pts)

$$I_b = 16,2 \text{ A pour un calibre de disjoncteur } I_n = 40 \text{ A } (I_r = 0,8 \times 40 = 32 \text{ A})$$

Conclusion : Le disjoncteur convient, mais il aurait été préférable de mettre en place un disjoncteur de calibre 25 A ($I_r = 0,8 \times 25 = 20 \text{ A}$)

➤ Dans ce cas la protection thermique serait plus adaptée.

ETUDE 1 :

1.2 Contrôle de la ligne d'alimentation

Questions 1-8

(4 pts)

$$I_n = 40 \text{ A} \rightarrow I_N = I_Z \text{ car disjoncteur}$$

Coefficient K

Câbles multiconducteurs sous caniveau : lettre de sélection B

Mode de pose : $K_1 = 0,95$ (vides de construction et caniveaux)

Nombre de câble : $K_2 = 0,65$ (4 câbles multiconducteurs)

Température : $K_3 = 1$ (la température ne dépasse pas 30 °C)

$$K = K_1 \times K_2 \times K_3 = 0,95 \times 0,65 \times 1 = 0,62$$

$$\underline{K = 0,62}$$

Courant admissible dans le câble $I'Z = I_Z / K = 40 / 0,62 = 65 \text{ A}$

$$\underline{I'Z = 65 \text{ A}}$$

Détermination de la section :

Lettre B – isolant PVC – câble en cuivre

$$I = 68 \text{ A} > 65 \text{ A} \rightarrow \underline{S = 16 \text{ mm}^2}$$

Conclusion : Il faut changer le câble C5, la section des conducteurs est trop faible ($S = 10 \text{ mm}^2$).

Nouveau câble (isolant PVC, âme en cuivre, multiconducteurs 4 x 16 mm²)

CORRECTION ETUDE 2

ETUDE 2 :

2.1 Contrôle de l'association moto-réducteur → tapis d'aménagement

Questions 2-1

(2 pts)

$$\omega_{sr} = \text{Vitesse linéaire tapis} / R \text{ tambour} = 10 / 0,09 = 111,11 \text{ rad/min} = \underline{1,85 \text{ rad/s}}$$

$$N_{sr} = \omega_{sr} / 2 \times \pi = 111,11 / 2 \times \pi = \underline{17,68 \text{ tr/min}}$$

Rapport de réduction « r » :

Choix de la vitesse de sortie réducteur : 18,1 tr/min.

Donc l'indice de réduction est de 80.

Questions 2-2

(1 pt)

$$N_{sm} = N_{sr} \times r = 17,7 \times 80 = 1415 \text{ tr/min}$$

Questions 2-3

(1 pt)

$$C_{sm} = C_{rmt} / (r \times \eta) = 350 / (80 \times 0,95) = 4,6 \text{ N.m}$$

Questions 2-4

(2 pts)

$$P_u = C_{sm} \times \omega_{sm} = 4,6 \times ((2 \times \pi \times 1448) / 60) = 0,697 \text{ kW}$$

La puissance normalisée la plus proche est de 0,75 kW

Questions 2-5

(2 pts)

Référence du moteur : LS80L

Référence du réducteur : 2303

Référence complète : Cb 2303 BS V3 80 MI 4P, LS80L, 0,75 kW

Questions 2-6

(1 pt)

Référence complète du moto-réducteur existant :

Cb 2203 BS V3 80 MI 4P, LS71L, 0,37 kW

Référence complète du moto-réducteur nécessaire :

Cb 2303 BS V3 80 MI 4P, LS80L, 0,75 kW

Conclusion : la puissance du moteur et le réducteur sont incompatibles avec le nouveau tapis d'aménagement de KIRI, il est nécessaire de changer l'ensemble.

Voici la nouvelle référence : Cb 2303 BS V3 80 MI 4P, LS80L, 0,75 kW

CORRECTION ETUDE 2

ETUDE 2 :

2.2 Mise en œuvre de la nouvelle motorisation

Questions 2-7

(2 pts)

Altivar 28 pour moteurs asynchrones de $P_u = 0,75$ kW
Tension d'alimentation triphasé : 400v 50/60 Hz
Référence du variateur : ATV 28 HU 18 N4

Questions 2-9

(1 pt)

La protection thermique est intégrée au variateur de vitesse. Le circuit de puissance ne nécessite donc pas de relais thermique.

Questions 2-8

(3 pts)

- Choix du contacteur (KM205)
Tension d'alimentation triphasé : 400v 50/60 Hz
Puissance du moteur : 0,75 kW
Tension de commande : 24 V ~
Référence du contacteur : LC1 K06 10 B7
- Choix du disjoncteur moteur (Q205)
Tension d'alimentation triphasé : 400v 50/60 Hz
Puissance du moteur : 0,75 kW
Protection contre les courts-circuits (pas de protection thermique)
Référence du disjoncteur : GV2 L08 Calibre : 4 A

Questions 2-10

(4 pts)

Voir document réponse DR2/4

Questions 2-11

(3 pts)

Voir document réponse DR3/4

CORRECTION ETUDE 3

ETUDE 3 :

3.1 Mise en œuvre d'un modulateur d'énergie de type gradateur à train d'ondes

Questions 3-1

(1 pt)

Convertisseur alternatif – alternatif

Questions 3-2

(2 pts)

Puissance de préchauffage = $0,3 \times 1000 = \underline{300 \text{ W}}$ (30 % de $P_{\text{max}} = 1 \text{ kW}$)
Puissance de chauffage = $0,8 \times 1000 = \underline{800 \text{ W}}$ (80 % de $P_{\text{max}} = 1 \text{ kW}$)

Questions 3-3

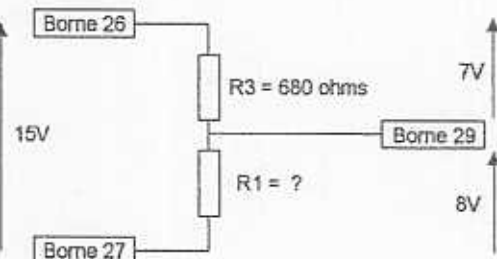
(2 pt)

La tension de consigne à 30 % de $P_{\text{max}} = \underline{3 \text{ V}}$
La tension de consigne à 80 % de $P_{\text{max}} = \underline{8 \text{ V}}$

Questions 3-4

(2 pts)

- La valeur de la résistance R1
- $R3 / R1 = 7 \text{ V} / 8 \text{ V}$
 - $R1 = R3 \times 8 \text{ V} / 7 \text{ V} = \underline{777 \Omega}$



Questions 3-5

(4 pts)

Voir document réponse DR4/4

DOCUMENT REPONSE DR 1

ETUDE 1 :

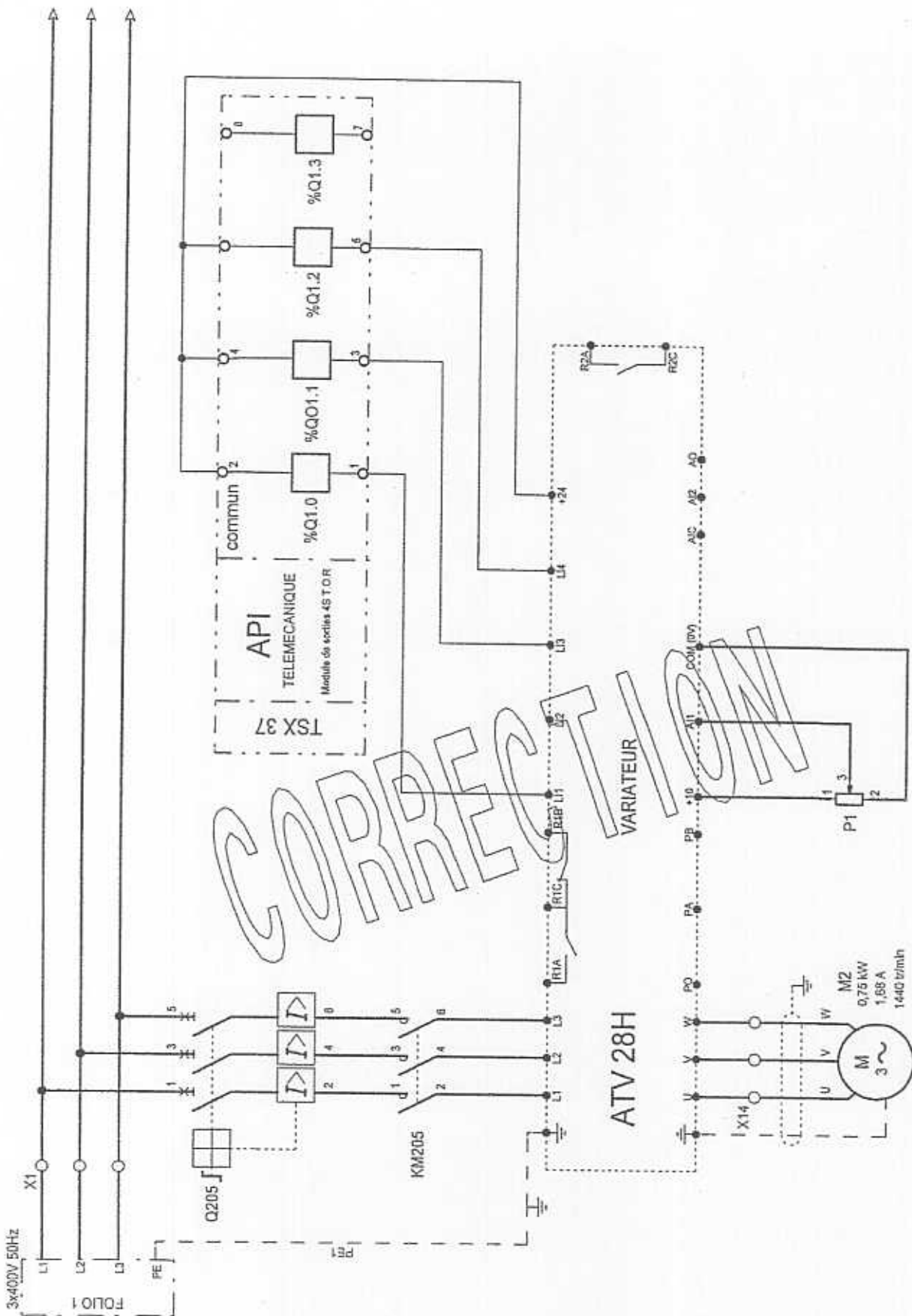
1.2 Contrôle de la ligne d'alimentation

Questions 1-5

➤ La puissance d'utilisation (kVA)

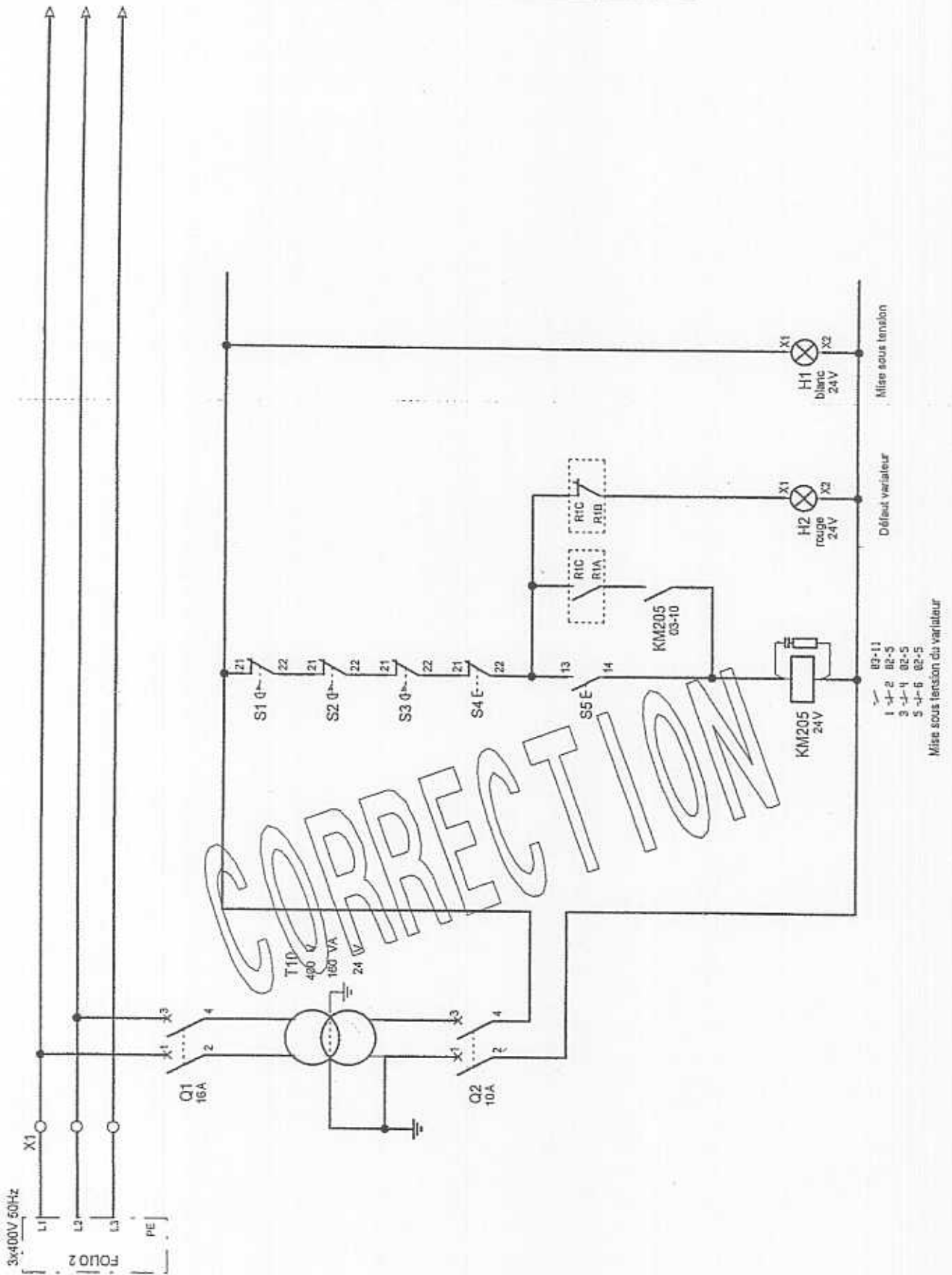
Récepteurs	Puissance nominale (en kW)	Puissance apparente (en kVA)	Facteur d'utilisation k_u	Puissance d'utilisation (kVA)	Facteur de simultanéité k_s	Puissance d'utilisation au niveau de Q114
Moteur tapis entrée MBK	0,55	1,1	0,8	0,88	1	Pu = 11,2 kVA
Moteur tapis arrivée boîtes vides	0,55	1,1		0,88		
Moteur tapis aménage des portions KIRI	0,37	0,79		0,632		
Moteur tapis de sortie	0,55	1,1		0,88		
Moteur tapis d'évacuation n°1	0,37	0,79		0,632		
Moteur tapis d'évacuation n°2	0,37	0,79		0,632		
Moteur introduction poussoir	1,5	2,4	1,92			
Moteur tapis de transfert	0,75	1,4	1,12			
Moteur chaîne d'évacuation	0,37	0,79	0,632			
Résistances de chauffe n°1	1	1	1	1		
Résistances de chauffe n°2	1	1		1		
Résistances de chauffe n°3	1	1		1		

DOCUMENT REPONSE DR 2



CORRECTION

DOCUMENT REPONSE DR 3



CORRECTION

DOCUMENT REPONSE DR 4

