Série 2017 PQ selon OFPi 2006 Procédures de qualification Electricienne de montage CFC Electricien de montage CFC

Connaissances professionnelles écrites

Pos. 4.2 Technique des systèmes électriques

Dossier des expertes et experts

_

Temps: 60 minutes pour 14 exercices sur 8 pages

Auxiliaires: Règle, équerre, chablon, recueil de formules sans exemple de calcul et

calculatrice de poche, indépendante du réseau (Tablettes, Smartphones

etc. ne sont pas autorisés).

Cotation: - Le nombre de points maximum est donné pour chaque exercice.

 Pour obtenir le maximum de points, les formules et les calculs doivent figurer dans la solution ainsi que les résultats avec leur unité soulignés

deux fois.

- Le cheminement de la solution doit être clair et son contrôle aisé.

- Si dans un exercice on demande plusieurs réponses, vous êtes tenu de répondre à chacune d'elles. Les réponses sont évaluées dans l'ordre où elles sont données. Les réponses données en plus ne sont pas évaluées.

- S'il manque de la place, la solution peut être écrite au dos de la feuille et vous devez le mentionner sur l'exercice.

- Les mauvaises réponses induites par une précédente erreur dans le problème doivent être prises en compte lors de la correction.

Barème:

Nomb	31,0			
29,5	-	31,0	Points = Note	6,0
26,5	-	29,0	Points = Note	5,5
23,5	-	26,0	Points = Note	5,0
20,5	-	23,0	Points = Note	4,5
17,5	-	20,0	Points = Note	4,0
14,0	-	17,0	Points = Note	3,5
11,0	-	13,5	Points = Note	3,0
8,0	-	10,5	Points = Note	2,5
5,0	-	7,5	Points = Note	2,0
2,0	-	4,5	Points = Note	1,5
0,0	-	1,5	Points = Note	1,0

Les solutions ne sont pas données pour des raisons didactiques

(Décision de la commission des tâches d'examens du 09.09.2008)

Délai d'attente: Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme

exercice avant le 1^{er} septembre 2018.

Créé par: Groupe de travail EFA de l'USIE pour la profession

d'électricienne de montage CFC / électricien de montage CFC

Editeur: CSFO, département procédures de qualification, Berne

Exer	cices	Nombre maximal	de points obtenus
1.	5.1.1 L'énergie électrique est transportée sur de longue distance par des lignes à haute tension.	1	
	Citez un avantage à utiliser une tension élevée.		
	- Les pertes en ligne sont plus faibles		
	- Le courant est plus faible dans la ligne		
	- La chute de tension est plus faible		
	- La section du conducteur peut être réduite		
	- Economie de matériel (Coûts moins élevés)		
2.	5.1.2 Pourquoi un conducteur de protection est-il nécessaire sur le réseau 3 x 400 V / 230 V ?	1	
	Donnez une raison.		
	- En cas de défaut la plus grande partie du courant doit circuler par le conducteur de protection. Cet important courant permet au coupesurintensité en amont de déclencher.		
	- Il permet de faire une protection par déclenchement. Classe de protection 1.		
	- Tension à la terre max. 230 V		
	- Courant de court-circuit très grand.		
	- Tension de défaut très petite.		
3.	5.1.6 Un transformateur possède un enroulement primaire de 730 spires sous 230 V. Il doit fournir au secondaire une tension de 385 V.	2	
	Calculez le nombre de spires du secondaire.		
	$N_2 = \frac{U_2 \cdot N_1}{U_1} = \frac{385 \text{ V} \cdot 730 \text{ Spires}}{230 \text{ V}} = \underline{\frac{1222 \text{ Spires}}{}}$		
4.	5.3.4 A l'aide d'un ampèremètre et d'un voltmètre, on mesure U = 12 V et I = 4,7 A. Calculez la puissance apparente du consommateur.	1	
	$S = U \cdot I = 12 V \cdot 4,7 A = \underline{\underline{56,4 VA}}$		

Exer	cices	Nombre o	de points obtenus	
	5.1.2			
5.	On effectue des mesures sur le réseau 3 x 400 V / 50 Hz. Répondez aux questions suivantes sachant que les disjoncteurs ont été enclenchés.	4		
	L ₁			
	L ₃			
	N C 3			
	PE T			
	v v v			
	Mesure 1 Mesure 2 Mesure 3			
	a) Quelle est la tension pour la mesure 1 ?	1		
	400 V			
	b) Quelle est la tension pour la mesure 2 ?	1		
	230 V			
	c) Quelle est la tension pour la mesure 3 ?	1		
	0 V			
	d) Calculez la tension de crête pour la mesure 2.	0,5		
	$\widehat{\mathbf{u}} = \mathbf{U}_{eff} \cdot \sqrt{2} = 230 \mathbf{V} \cdot \sqrt{2} = \underline{325 \mathbf{V}}$			
	e) Indiquez les deux valeurs des questions b et d sur la sinusoïde.	0,5		
	û = 325 V			
	U _{eff} = 230 V			

Exercices	Nombre of maximal	de points obtenus
5.2.46. Plaquette signalétique d'un moteur à courant alternatif.	3	
O Motor & Co GmbH O Typ 160 I 3 ~ Mot. Nr. 12345-88 ΔΥ 230/400 V 48/28 A 15 kW Cos φ 0,90 1430 U/min 50 Hz IsoKI. F IP 54 t O IEC34-1/VDE 0530		
a) Pour quelle tension les enroulements de ce moteur sont-ils prévus ? 230 V	1	
 b) Ce moteur doit être connecté sur notre réseau (3 x 400 V / 230 V), faut-il le raccorder en étoile ou en triangle ? Etoile 	1	
c) Quel est le rendement de ce moteur si la puissance absorbée est de 18 kW $\eta = \frac{P_{utile}}{P_{absorbée}} = \frac{15 \text{ kW}}{18 \text{ kW}} = \underline{0.83}$	'? 1	
5.3.5 7. Un chauffe-eau triphasé 3 x 400 V / 6 kW est raccordé en triangle.	2	
a) Calculez le courant de ligne. $I = \frac{P_{\Delta}}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{6000 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = \frac{8,66 \text{ A}}{=}$	1	
b) Calculez la puissance si l'on raccorde le chauffe-eau en étoile. $P_Y=\frac{P_\Delta}{3}=\frac{6000W}{3}=\underline{2000W}=\underline{2kW}$	1	

8. DDR-Dispositif à courant différentiel résiduel (RCD). Que signifie les indications suivantes ? Dager	Exer	cices	Nombre of maximal	de points obtenus
Que signifie les indications suivantes? Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) (1)	a		3	
a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement) b) Courant nominal maximum (courant nominal) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en mΩ. (ρ = 0,0175	0.			
a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement) b) Courant nominal maximum (courant nominal) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en mΩ. (ρ = 0,0175		das signinis les maisans calvantes i		
a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement) b) Courant nominal maximum (courant nominal) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en mΩ. (ρ = 0,0175				
a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement) b) Courant nominal maximum (courant nominal) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en mΩ. (ρ = 0,0175				
a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement) b) Courant nominal maximum (courant nominal) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) 1) 5.3.2 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en mΩ. (ρ = 0,0175				
a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement) b) Courant nominal maximum (courant nominal) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en mΩ. (ρ = 0,0175				
a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement) b) Courant nominal maximum (courant nominal) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en mΩ. (ρ = 0,0175			1	
a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement) b) Courant nominal maximum (courant nominal) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en mΩ. (ρ = 0,0175			1	
a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement) (1) b) Courant nominal maximum (courant nominal) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) (1) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en mΩ. (ρ = 0,0175			1	
a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement) (1) b) Courant nominal maximum (courant nominal) (1) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) (1) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en mΩ. (ρ = 0,0175		Fehlerstromanzeige	'	
 a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement) b) Courant nominal maximum (courant nominal) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en mΩ. (ρ = 0,0175 Ω·mm²) (ρ = 0,0175 Ω·mm²) 				
 a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement) b) Courant nominal maximum (courant nominal) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en mΩ. (ρ = 0,0175 Ω·mm²) 		230 V ~ ★ (V)		
b) Courant nominal maximum (courant nominal) (1) (1) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) (1) (1) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en m Ω . $(\rho = 0.0175 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$		IM = 1500A		
b) Courant nominal maximum (courant nominal) (1) (1) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) (1) (1) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en m Ω . $(\rho = 0.0175 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$				
b) Courant nominal maximum (courant nominal) (1) (1) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) (1) (1) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en m Ω . $(\rho = 0.0175 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$				
b) Courant nominal maximum (courant nominal) (1) (1) c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) (1) (1) 9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en m Ω . $(\rho = 0.0175 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$				
b) Courant nominal maximum (courant nominal) (1) (2) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) (1) (1) (1) (1) (2)		a) Courant résiduel nominal (courant nominal de déclenchement)	(1)	
c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A) $ 5.3.2 $ Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en m Ω . $ (\rho = 0.0175 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m}) $			(1)	
9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en m Ω . $(\rho = 0.0175 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$				
9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en m Ω . $(\rho = 0.0175 \ \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$		c) Appareil pour courant alternatif et courant continu pulsé (Type A)	(1)	
9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en m Ω . $(\rho=0.0175 \ \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$				
9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en m Ω . $(\rho=0.0175 \ \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$				
9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en m Ω . $(\rho=0.0175 \ \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$				
9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en m Ω . $(\rho=0.0175 \ \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$				
9. Un conducteur de cuivre a une section de 2,5 mm² et une longueur de 96 m. Calculez sa résistance en m Ω . $(\rho = 0.0175 \ \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$		5.3.2		
$(\rho = 0.0175 \ \frac{\Omega \cdot mm^2}{m})$	9.		2	
		$(\rho = 0.0175 \frac{\Omega \cdot mm^2}{})$		
$R = \frac{\rho \cdot \ell}{A} = \frac{0.0175 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m} \cdot 96 m}{2.5 mm^2} = \underline{0.672 \Omega = 672 m\Omega}$		m		
$R = \frac{\rho \cdot \ell}{A} = \frac{0.0175 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m} \cdot 96 m}{2.5 mm^2} = \underline{0.672 \Omega = 672 m\Omega}$		2		
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		$R = \frac{\rho \cdot \ell}{m} = \frac{0.0175 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m} \cdot 96 m}{m} = 0.672 \Omega = 672 m\Omega$		
		A $2,5 \text{ mm}^2$ $\frac{0,07232-072 \text{ msz}}{2}$		

Exerc	ices			Nombre of maximal	de points obtenus
10.	5.1.4 Disjoncteur de canalisation (LS) Cochez les affirmations justes ou fausses.				
	Affirmations juste faux				
	Le disjoncteur (LS) protège contre les courts-circuits et				
	les surcharges. Le disjoncteur (LS) coupe les courants de défaut jusqu'à 1 A.				
	Le disjoncteur (LS) coupe en cas de surtension ou de tension trop faible.		\boxtimes	0,5	
	Le disjoncteur (LS) protège uniquement contre les courts-circuits.		\boxtimes	0,5	
11. l	5.3.4 Une ampoule à incandescence est reliée en série avec une résistance de 1 kΩ. La tension aux bornes de ce couplage est de 12 V DC. Le courant I mesuré est de 10 mA.				
	Calculez:				
	Calculez : a) la tension aux bornes de la résistance R _v .			1	
	$\mathbf{U}_{\mathbf{R}\mathbf{v}} = \mathbf{I} \cdot \mathbf{R}_{\mathbf{v}} = 0, 01 \mathbf{A} \cdot 1000 \Omega = \underline{10 \mathbf{V}}$				
k	b) la tension aux bornes de l'ampoule à incandescence. $U_L = U - \ U_{Rv} = 12 \ V - 10 \ V = \underline{\underline{2 \ V}}$			1	

Exer	cices	Nombre of maximal	de points obtenus
12.	5.3.1/5.3.2	2	
12.	Lors d'une mesure d'isolement, on obtient $650~\text{k}\Omega$ entre L et PE. Que vaut le courant de défaut circulant par le conducteur de protection (PE) vers la terre ? $I = \frac{U}{R} = \frac{230~\text{V}}{650~\text{k}\Omega} = \underline{0,354~\text{mA}} = \underline{354~\mu\text{A}}$	2	
13.	5.3.4 Couplage parallèle de trois résistances $\begin{array}{c c} R_1 & \\ \hline I_2 = 2 \text{ A} & R_2 \\ \hline 200 \Omega & \\ \hline I_3 = 5 \text{ A} & R_3 \\ \hline \end{array}$	4	
	Calculez:		
	a) La tension totale U. $\mathbf{U} = \mathbf{I_2} \cdot \mathbf{R_2} = 2 \mathbf{A} \cdot 200 \Omega = \underline{400 \mathbf{V}}$	1	
	b) Le courant I ₁ . $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{400 \text{ V}}{100 \Omega} = \underline{\frac{4 \text{ A}}{100 \Omega}}$	1	
	c) La résistance R ₃ . $R_3 = \frac{U}{I_3} = \frac{400 \text{ V}}{5 \text{ A}} = \underline{80 \Omega}$	1	
	d) Le courant total I.	1	
	$I = I_1 + I_2 + I_3 = 4 A + 2 A + 5 A = \underline{\underline{11 A}}$		

Exer	rercices				
14.	5.1.7 L'appareil de mesure est-il raccordé correctement. Pour chaque schéma, cochez juste ou faux.				
	Raccordement de l'appareil	Juste	Faux		
	L A			0,5	
				0,5	
	A A			0,5	
	L O W			0,5	
		Total		31	