

Série 2014

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

**Auxiliaires :** Règle, équerre, chablon, calculatrice de poche sans transmission de données et recueil de formules sans exemple de calcul.

**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'elle. 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.

**Barème :**                      **Nombres de points maximum : 33,0**

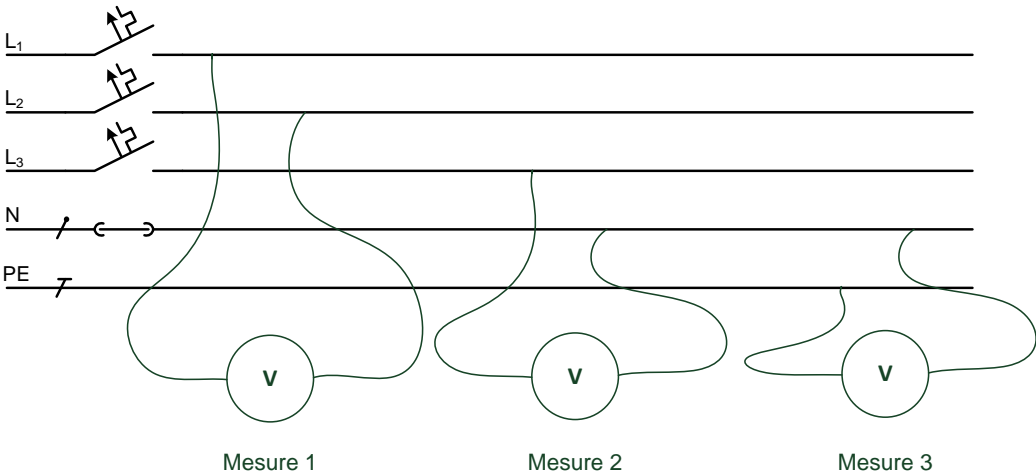
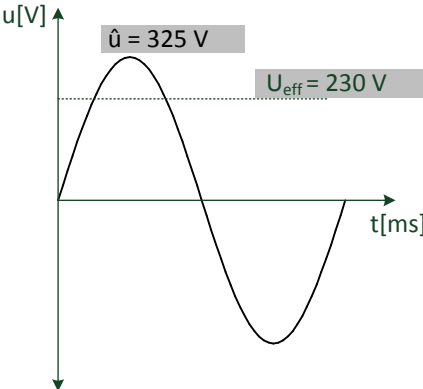
31,5	-	33,0	Points = Note	6,0
28,5	-	31,0	Points = Note	5,5
25,0	-	28,0	Points = Note	5,0
21,5	-	24,5	Points = Note	4,5
18,5	-	21,0	Points = Note	4,0
15,0	-	18,0	Points = Note	3,5
12,0	-	14,5	Points = Note	3,0
8,5	-	11,5	Points = Note	2,5
5,0	-	8,0	Points = Note	2,0
2,0	-	4,5	Points = Note	1,5
0,0	-	1,5	Points = Note	1,0

**Les solutions ne sont pas  
données pour des raisons  
didactiques**

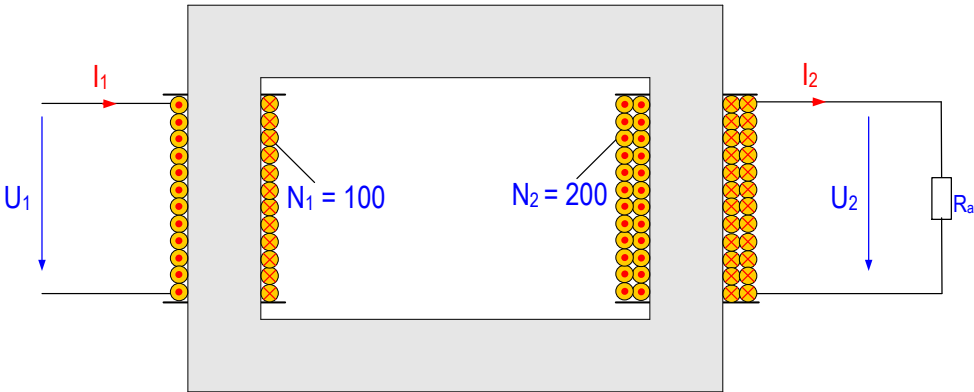
**(Décision de la commission des  
tâches d'examens du  
09.09.2008)**

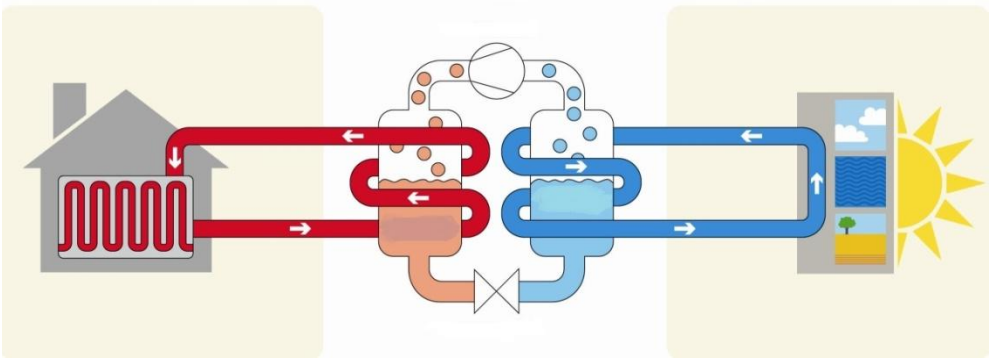
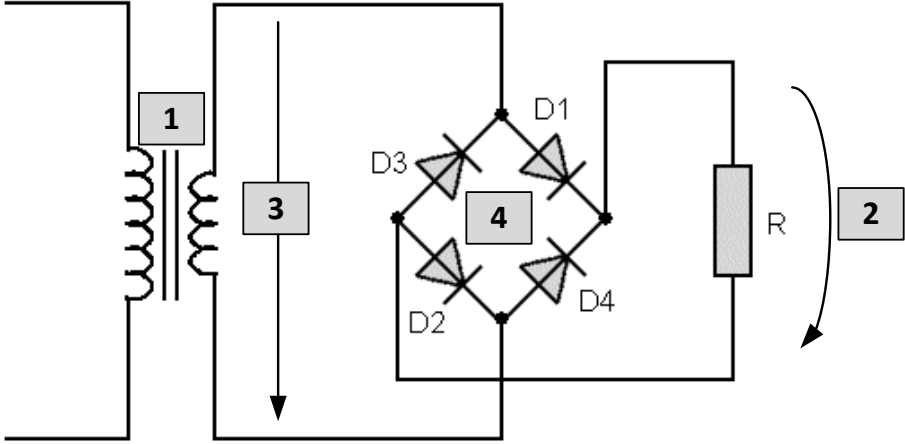
**Délai d'attente :** Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le **1<sup>er</sup> septembre 2015**.

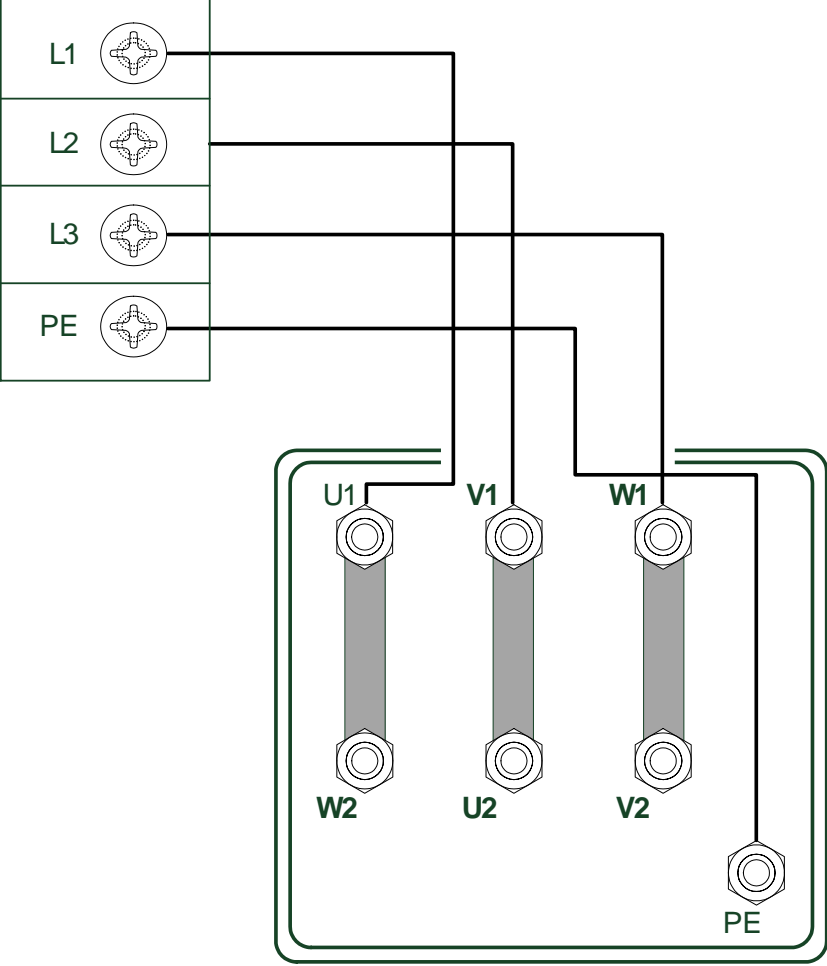
Créé par : Groupe de travail EFA de l'USIE pour la profession d'  
électricienne de montage CFC / électricien de montage CFC  
Editeur : CSFO, département procédures de qualification, Berne

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
5.1.2			
1.	<p>Répondez aux questions suivantes concernant les mesures effectuées dans notre réseau triphasé, après enclenchement du disjoncteur de protection.</p>  <p>Mesure 1                      Mesure 2                      Mesure 3</p> <p>a) Quelle est la valeur de la tension, pour la mesure 1 ?</p> <p><b>400 V</b></p> <p>b) Quelle est la valeur de la tension, pour la mesure 2 ?</p> <p><b>230 V</b></p> <p>c) Quelle est la valeur de la tension, pour la mesure 3 ?</p> <p><b>0 V</b></p> <p>a) Calculez la valeur manquante et reportez la dans les champs gris du graphique les valeurs de <math>\hat{u}</math> et <math>U_{\text{eff}}</math> correspondant à la mesure 2.</p>  <p><math>\hat{u} = U_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2} = 230\text{V} \cdot \sqrt{2} = \underline{\underline{325\text{ V}}}</math></p>	4	

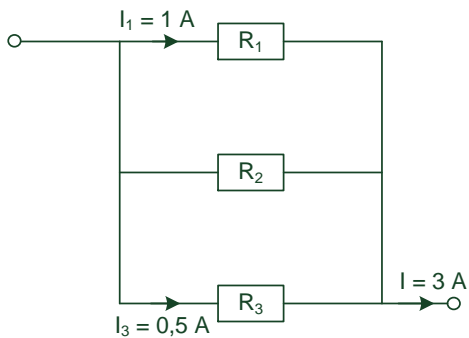
Exercices		Nombre de points																		
		maximal	obtenus																	
2.	<p>5.1.3</p> <p>Pour les différents types de tubes, cochez le mode de pose pertinent.</p> <table><tr><th rowspan="2">Type de tube</th><th colspan="2">Pose</th></tr><tr><th>AP</th><th>UP</th></tr><tr><td>ALU</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>THF</td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>TIT</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>THFG</td><td></td><td>X</td></tr></table>	Type de tube	Pose		AP	UP	ALU	X		THF		X	TIT	X		THFG		X	2	(0,5 cha- que)
Type de tube	Pose																			
	AP	UP																		
ALU	X																			
THF		X																		
TIT	X																			
THFG		X																		
3.	<p>5.1.4</p> <p>a) Citez deux dispositifs de protection assurant la protection d'un moteur contre les surcharges.</p> <p><b>Relais protection moteur, Disjoncteur de protection moteur, Capteur de température, Klixon</b></p> <p>b) Citez deux dispositifs de protection assurant la protection d'une canalisation électrique contre les courts-circuits.</p> <p><b>Disjoncteur de canalisation, Fusible NH, Fusible D, Disjoncteur de puissance</b></p>	2	(1)																	
4.	<p>5.2.2</p> <p>Dans le tableau figurent trois sources lumineuses souvent utilisées.</p> <table><tr><td>Source lum. / Lampe</td><td>a)</td><td>b)</td></tr><tr><td>Lampe halogène</td><td>3</td><td>OM</td></tr><tr><td>LED</td><td>(1),(2)</td><td>R</td></tr><tr><td>Lampe fluorescente</td><td>(1),(2)</td><td>R</td></tr></table> <p>a) Quelle est la lampe ayant le plus grand rendement lumineux (Lumen/Watt) ? Classez-les dans l'ordre, dans la colonne a) (1 = meilleure....3 = la moins bonne)</p> <p>b) Comment peut-on recycler la source lumineuse ? Reportez la bonne abréviation.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- OM = Ordures ménagères,</li><li>- R = Retour point de vente (déchets spéciaux, déchets matériel électrique)</li></ul>	Source lum. / Lampe	a)	b)	Lampe halogène	3	OM	LED	(1),(2)	R	Lampe fluorescente	(1),(2)	R	3	(0,5 cha- que)					
Source lum. / Lampe	a)	b)																		
Lampe halogène	3	OM																		
LED	(1),(2)	R																		
Lampe fluorescente	(1),(2)	R																		

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
5.	<p>5.1.6</p>  <p>Répondez aux questions suivantes concernant le transformateur représenté ici :</p> <p>a) Quelle est la valeur de la tension côté secondaire, si côté primaire on relève 100 V ?</p> $\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$ $U_2 = U_1 \cdot \frac{N_2}{N_1} = 100 \text{ V} \cdot \frac{200}{100} = \underline{\underline{200 \text{ V}}}$ <p>(1)</p> <p>b) Côté secondaire il circule un courant de 5 A. Quelle est la valeur du courant côté primaire ?</p> $\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$ $I_1 = I_2 \cdot \frac{N_2}{N_1} = 5 \text{ A} \cdot \frac{200}{100} = \underline{\underline{10 \text{ A}}}$ <p>(1)</p>	2	

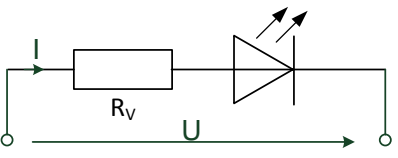
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
6.	<p>5.2.3</p>  <p>Quelle installation de réutilisation d'énergie a-t-on représenté symboliquement ici ?</p> <p><b>Installation de pompe à chaleur</b></p>	1	
7.	<p>5.2.5</p> <p>Reportez les numéros correspondants dans les cases pertinentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Transformateur</li> <li>- 2 Tension continue DC</li> <li>- 3 Tension alternative AC</li> <li>- 4 Pont redresseur</li> </ul> 	2	(0,5 chaque)

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
8.	<p>5.2.4</p> <p>La plaque à bornes d'un moteur triphasé est illustrée ci-dessous.</p> <p>a) Désignez correctement les 5 bornes de raccordement du moteur restantes. (1)</p> <p>b) Dessinez les barrettes de façon à ce que le moteur soit couplé en triangle. (1)</p> <p>c) Dessinez la canalisation de raccordement à partir du bornier de raccordement jusqu'à la plaque à bornes. (1)</p> <p>Bornier de raccordement</p>  <p>Plaque à bornes</p> <p>d) Sur notre réseau triphasé, quelle tension se présente à chaque enroulement de phase ?</p> <p><b>400 V</b></p>	4	
		(1)	
9.	<p>5.3.7</p> <p>Citez deux avantages d'un appareil de mesure digital par rapport à un appareil analogique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Facilité d'utilisation</b></li> <li>- <b>Lecture plus facile</b></li> <li>- <b>Souvent plus précis</b></li> <li>- <b>Pas sensible à la position/inclinaison</b></li> <li>- <b>Meilleure résistance aux chocs</b></li> </ul>	1	(0,5 chaque)

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
10.	5.3.2 a) Sur un relais, on mesure une résistance de la bobine de $550\ \Omega$ à l'aide d'un ohmmètre. Le relais fonctionne avec 24 V/DC. Quelle est l'intensité du courant traversant la bobine ?  $I = \frac{U}{R} = \frac{24\text{ V}}{550\ \Omega} = \underline{\underline{43,64\text{ mA}}}$	2	
	b) L'intensité du courant va-t-elle diminuer ou augmenter, si le relais est raccordé à une tension de 24 V/AC ? Justifiez votre réponse.  <b>L'intensité du courant diminue car en présence d'une tension alternative, l'impédance augmente.</b>	(1)	
11.	5.3.3 Un aspirateur consomme un courant de 4,2 A sur 228 V. Un wattmètre raccordé à la canalisation d'alimentation indique 735 W.	2	
	a) Quel est le type de puissance indiqué par le wattmètre ?  <b>Puissance active</b>	(1)	
	b) Calculez la puissance apparente.  $S = U \cdot I = 228\text{ V} \cdot 4,2\text{ A} = \underline{\underline{957,6\text{ VA}}}$	(1)	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
12.	<p>5.3.4 Le récepteur ohmique <math>R_2</math> a une résistance de <math>12\ \Omega</math>.</p>  <p>Calculez :</p> <p>a) Les résistances <math>R_1</math> et <math>R_3</math>.</p> $I_2 = I - I_1 - I_3 = 3\ \text{A} - 1\ \text{A} - 0,5\ \text{A} = \underline{1,5\ \text{A}}$ $U = R_2 \cdot I_2 = 12\ \Omega \cdot 1,5\ \text{A} = \underline{18\ \text{V}}$ $R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{18\ \text{V}}{1\ \text{A}} = \underline{18\ \Omega}$ $R_3 = \frac{U}{I_3} = \frac{18\ \text{V}}{0,5\ \text{A}} = \underline{36\ \Omega}$ <p>b) la résistance totale</p> $R = \frac{U}{I} = \frac{18\ \text{V}}{3\ \text{A}} = \underline{6\ \Omega}$ <p>c) la puissance de <math>R_3</math></p> $P_3 = U_3 \cdot I_3 = 18\ \text{V} \cdot 0,5\ \text{A} = \underline{9\ \text{W}}$	3	
		(0,5)	
		(0,5)	
		(0,5)	
		(0,5)	
		(0,5)	
		(0,5)	



Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
13.	<p>5.3.4</p> <p>Une diode électroluminescente fonctionne avec une résistance en série <math>R_V = 1 \text{ k}\Omega / 0,125 \text{ W}</math>, avec une tension continue de <math>12 \text{ V}</math>. Le courant mesuré sur la diode est de <math>10 \text{ mA}</math>. Quelle est la valeur de la tension de la diode ?</p>  <p><math>U_V = I \cdot R_V = 10 \text{ mA} \cdot 1'000 \Omega = \underline{10 \text{ V}}</math></p> <p><math>U_{LED} = U - U_V = 12 \text{ V} - 10 \text{ V} = \underline{2 \text{ V}}</math></p>	2	
14.	<p>5.3.5</p> <p>On connaît les données suivantes d'un poêle triphasé :  <math>U = 3 \times 400 \text{ V}/50 \text{ Hz}</math>, <math>P = 5,9 \text{ kW}</math>.  a) Calculez le courant dans le conducteur du câble d'alimentation.</p> <p><math>I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{5'900 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 1} = \underline{8,52 \text{ A}}</math></p> <p>b) Indiquez le courant assigné et la caractéristique de déclenchement que doit présenter le disjoncteur de canalisation disposé en amont.</p> <p><u>Choix d'un LS/B ou LS/C - 13 A</u></p>	3	
Total		33	