

Série 2014

Procédures de qualification
Installatrice-électricienne CFC
Installateur-électricien CFC

Connaissances professionnelles écrites
Pos. 4.2 Technique des systèmes électriques

Nom, prénom	N° de candidat	Date

Temps : 70 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 doit être 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 :** **39,0**

37,5	-	39,0	Points = Note	6,0
33,5	-	37,0	Points = Note	5,5
29,5	-	33,0	Points = Note	5,0
25,5	-	29,0	Points = Note	4,5
21,5	-	25,0	Points = Note	4,0
18,0	-	21,0	Points = Note	3,5
14,0	-	17,5	Points = Note	3,0
10,0	-	13,5	Points = Note	2,5
6,0	-	9,5	Points = Note	2,0
2,0	-	5,5	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)**

Signature des expertes / experts :	Points obtenus	Note

Délai d'attente : Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le **1^{er} septembre 2015**.

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

Exercices		Nombre de points																
		maximal	obtenus															
1.	<p>Au sein du réseau interconnecté Suisse, l'énergie électrique produite dans les centrales est acheminée vers les récepteurs par des lignes à très haute tension (220/380 kV/50 Hz). Des parcs éoliens modernes situés dans la Mer du Nord transportent l'énergie vers le continent, par l'intermédiaire de câbles haute tension sous forme de tension continue.</p> <p>Citez un avantage déterminant du transport en tension continue.</p>	1																
2.	<p>Un client vous consulte et vous demande s'il est possible de remplacer un interrupteur dans la combinaison interrupteur + prise de courant par un variateur. Quels points devez-vous clarifier avant de pouvoir conseiller un variateur ? Donnez deux réponses.</p>	1																
3.	<p>Quels sont les facteurs responsables de l'échauffement des transformateurs ?</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Vrai</td> <td style="text-align: center;">Faux</td> </tr> <tr> <td>- Courants de Foucault</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Conversion de tension</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Inversion magnétique</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Flux de courant dans les spires</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Vrai	Faux	- Courants de Foucault	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Conversion de tension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Inversion magnétique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Flux de courant dans les spires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	
	Vrai	Faux																
- Courants de Foucault	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
- Conversion de tension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
- Inversion magnétique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
- Flux de courant dans les spires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
4.	<p>a) Que signifient les quatre éléments de marquage suivants sur un disjoncteur de canalisation unipolaire ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>LS D 13 A</u> - 10'000 - 3 - + S <p>b) Indiquez et donnez la dénomination des deux éléments de déclenchement principaux d'un disjoncteur de canalisation et décrivez leur fonctionnement dans l'illustration.</p>	4	

Exercices		Nombre de points													
		maximal	obtenus												
5.	<p>Un transformateur a une puissance apparente nominale de 400 VA et un rendement de 90 %. La tension primaire s'élève à 230 V, la tension secondaire à 12 V, le $\cos \varphi_1 = 0,88$.</p> <p>On soumet le transformateur à une charge de 280 W.</p> <p>Calculez le courant absorbé par le transformateur.</p>	2													
6.	<p>Le graphique indique les coûts d'acquisition et d'exploitation de deux congélateurs différents.</p> <p>On part du principe que les deux appareils ont une durée de vie de 15 ans.</p> <div style="text-align: right;"> <p>CHF</p> <p>■ Prix d'achat ■ Coûts d'électricité (en 15 ans)</p> <table border="1"> <caption>Data from the bar chart</caption> <thead> <tr> <th>Appareil</th> <th>Prix d'achat (CHF)</th> <th>Coûts d'électricité (en 15 ans) (CHF)</th> <th>Total (CHF)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Appareil 1</td> <td>800</td> <td>1000</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Appareil 2</td> <td>1000</td> <td>600</td> <td>1600</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>a) Quel est l'appareil que vous conseillerez à un client ?</p> <p>b) Justifiez votre réponse.</p>	Appareil	Prix d'achat (CHF)	Coûts d'électricité (en 15 ans) (CHF)	Total (CHF)	Appareil 1	800	1000	1800	Appareil 2	1000	600	1600	2	
Appareil	Prix d'achat (CHF)	Coûts d'électricité (en 15 ans) (CHF)	Total (CHF)												
Appareil 1	800	1000	1800												
Appareil 2	1000	600	1600												

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
7.	<p>a) Indiquez le nom des deux corps de chauffe destinés à des chauffe-eau.</p> <div style="text-align: center;"> <p>1) 2)</p> </div> <p>b) Citez un avantage et un inconvénient pour chaque corps de chauffe représenté ci-dessus.</p>	2	
8.	<p>Quel appareil électrique transforme le courant produit dans une installation photovoltaïque, afin qu'il puisse être injecté dans le réseau de distribution ?</p>	1	

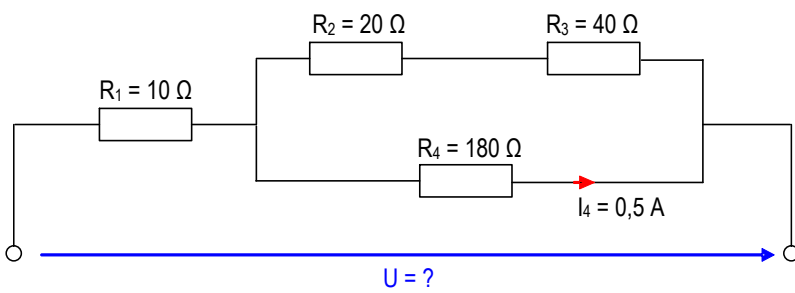
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
9.	a) Calculez la puissance apparente du moteur en fonctionnement nominal.	3	
	b) Quelle est la valeur de la puissance réactive du moteur en fonctionnement nominal ?		
	c) Calculez le rendement du moteur.		

Fabricant

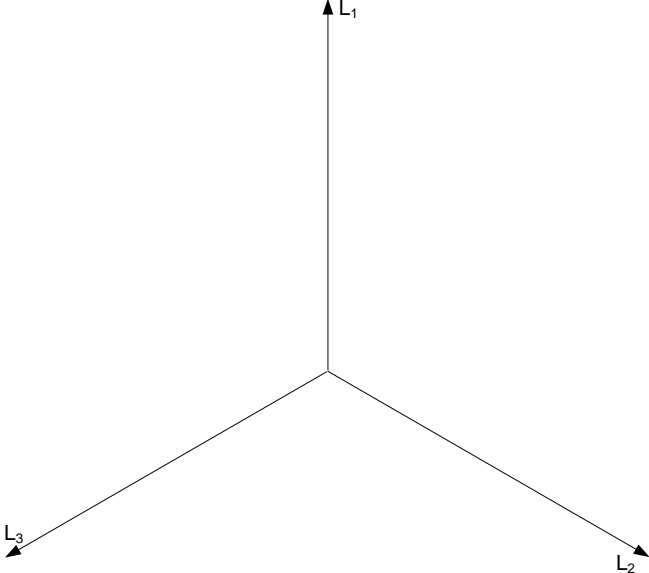
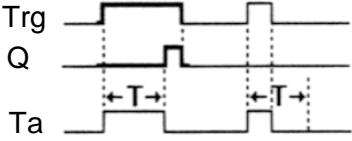
Type

1 ~ Moteur Nr.

230 V	13,9 A
2,0 kW	S 1
cos φ 0,87	
2'800 /min	50 Hz
Isol.-Kl. B	IP 54

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
10.	<p>Circuit résistif</p>  <p>a) Calculer la résistance totale R_{Tot}.</p> <p>b) Calculez U.</p> <p>c) Calculez P_3.</p>	4	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
11.	<p>L'angle de déphasage entre la tension totale U et le courant I d'une bobine, s'élève à $\varphi = 60^\circ$. La tension active s'élève à 115 V.</p> <p>a) Calculez U.</p> <p>b) Calculez U_{bl}.</p>	2	
12.	<p>La tension à la sortie d'un transformateur électronique (230/12 Volt) est mesurée simultanément, à l'aide de deux appareils de mesure différents. Les deux appareils de mesure indiquent des tensions différentes.</p> <p>Appareil de mesure 1 \rightarrow 9,18 Volt Appareil de mesure 2 \rightarrow 11,82 Volt</p> <p>Remarque: Les deux appareils sont réglés sur la bonne plage de tension et les câbles de mesure sont correctement connectés.</p> <p>Justifiez ces valeurs différentes.</p>	1	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
13.	<p>Sur une cuisinière en fonctionnement (réseau triphasé 3 x 400/230 V/50 Hz) on mesure les courants de phase suivants : $I_{L1} = 7,5 \text{ A}$, $I_{L2} = 10,1 \text{ A}$, $I_{L3} = 6,4 \text{ A}$. Déterminez <u>graphiquement</u> le courant de neutre.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Echelle: 1 A \cong 5 mm</p>	3	
14.	<p>Interprétez le diagramme de temps d'un mini-automate programmable SPS/API.</p> <p>Trg Entrée Ta Réglage temps Q Sortie</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>a) De quel élément de fonction s'agit-il ?</p> <p>b) T est réglé sur cinq secondes. Quel est le comportement de la sortie, si le signal d'entrée est maintenu pendant trois secondes ?</p>	2	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
16.	<p>Plusieurs appareils sont raccordés à un réseau de courant triphasé 3 x 400/230 V/50 Hz.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moteur triphasé aux caractéristiques suivantes : $P = 12 \text{ kW}$, $U = 3 \times 400 \text{ V}$, $I = 27,2 \text{ A}$, $\cos \varphi = 0,75$ - Chauffe-eau triphasé aux caractéristiques suivantes : $U = 3 \times 400 \text{ V}$, $I = 15 \text{ A}$, - Eclairage 230 V de halle réparti sur les trois conducteurs polaires : $I_{L1} = 9,5 \text{ A}$ $I_{L2} = 7,2 \text{ A}$ $I_{L3} = 11,1 \text{ A}$ $\cos \varphi_{L1} = 0,90$ $\cos \varphi_{L2} = 0,85$ $\cos \varphi_{L3} = 0,92$ <p>Déterminez la puissance active raccordée totale.</p>	3	

