

Série zéro 2010

Procédure de qualification  
**Installatrice-électricienne CFC**  
**Installateur-électricien CFC**

Connaissances professionnelles, écrit  
**Pos. 4 Technique des systèmes électriques**

Nom, prénom	N° de candidat	Date
.....	.....	.....

**Durée:** 90 Minutes

**Auxiliaires:** Fascicule de formules, calculatrice sans alimentation réseau, compas, rapporteur et règle.

- Evaluation:**
- Le nombre de point maximal est indiqué pour chaque problème.
  - Pour l'obtention des points maximaux, sont exigés les formules ou équations développées, les chiffres utilisés avec les unités, ainsi que le résultat final avec l'unité souligné deux fois.
  - Le développement de la solution doit être évident et compréhensible
  - Pour les problèmes avec réponse à choix, il sera déduit, pour une réponse fausse, la valeur des points de la réponse correcte.
  - Si un problème demande un nombre défini de réponses, c'est ce nombre qui est considéré. Les réponses sont évaluées dans l'ordre défini, des réponses supplémentaires ne sont pas prises en compte.
  - Lors de manque de place pour la solution, utilisez le verso de la page.

**Barème:**            **Nombre de points maximaux: 33,0**

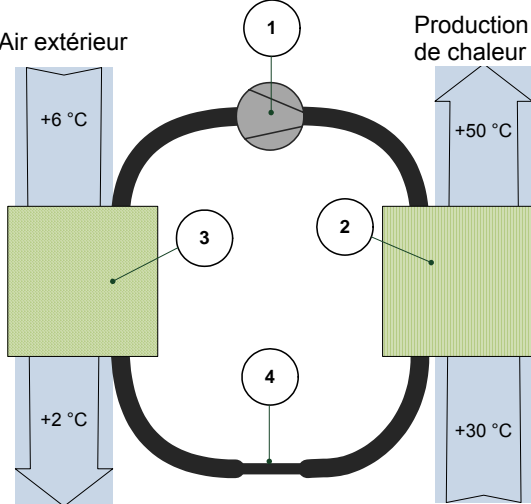
31,5 - 33,0	Points = Note	6,0
28,5 - 31,0	Points = Note	5,5
25,0 - 28,0	Points = Note	5,0
21,5 - 24,5	Points = Note	4,5
18,5 - 21,0	Points = Note	4,0
15,0 - 18,0	Points = Note	3,5
12,0 - 14,5	Points = Note	3,0
8,5 - 11,5	Points = Note	2,5
5,0 - 8,0	Points = Note	2,0
2,0 - 4,5	Points = Note	1,5
0,0 -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

Signatures des Experts / Expertes:	Points obtenus	Note
.....	.....	.....

**Important:** Cette série zéro est destinée à des exercices!

Elaboré par:            Groupe de travail EFP de l'USIE dans la profession de  
installatrice-électricienne CFC / installateur-électricien CFC  
Distribution:            CSFO, département procédure de qualification, Berne

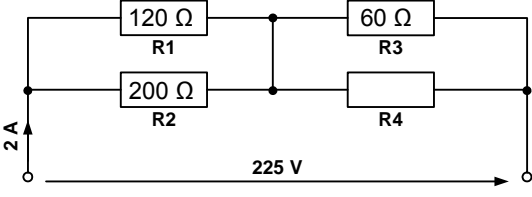

Problèmes		Nbre de points	
		maximal	obtenus
1.	<p>Le réseau suisse d'interconnexion est subdivisé en 7 niveaux. Ces niveaux de réseau représentent dans l'ensemble 4 types de réseau. Comment se nomment ces 4 types de réseau et dans quelle plage de tension se situent-ils?</p> <p>(Par type de réseau et plage de tension 0,5 Pt)</p>	2	
2.	<p>Un transformateur monophasé (230 / 24 V) avec <math>\eta = 0,92</math> est chargé avec 2 kW.</p> <p>a) Calculez le courant dans l'enroulement primaire, si un facteur de puissance de 0,88 est mesuré à l'alimentation.</p> <p>b) Quel est le diamètre du fil de l'enroulement primaire, avec une densité de courant de <math>2,5 \frac{A}{mm^2}</math> ?</p>	2	

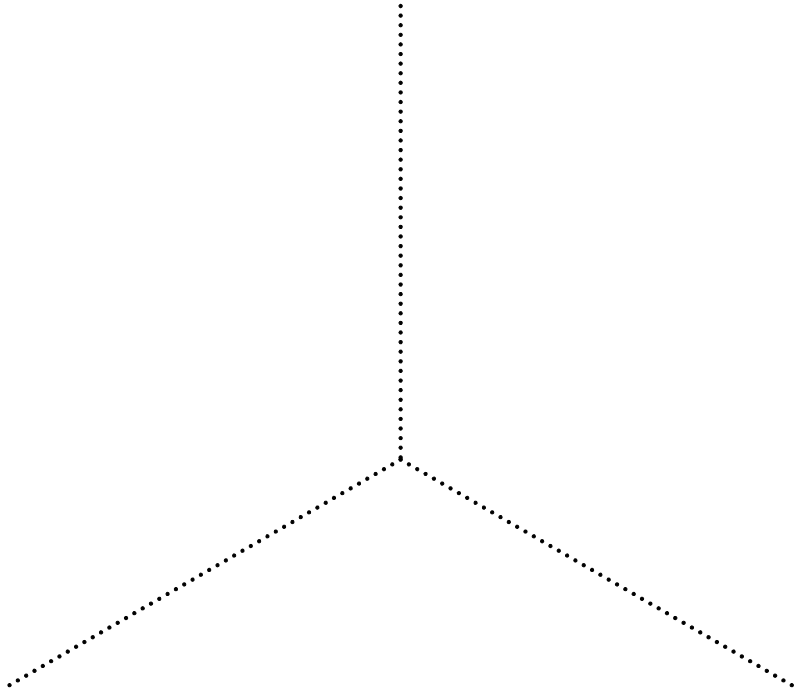
Problèmes		Nbre de points	
		maximal	obtenus
3.	<p>Le compteur d'énergie d'une pompe à eau immergée à une constante de: 500 impulsions pour 1 kWh.</p> <p>On compte en une minute 30 impulsions.</p> <p>Coût:</p> <p>Energie, 0.09 Fr/kWh, utilisation du réseau côté base tension 0.15 Fr/kWh.</p> <p>Quels sont les coûts d'exploitation pour 24 heures?</p>	2	
4.	<p>Ce schéma de principe représente une pompe à chaleur.</p> <p>Dénommez les éléments ① à ④ (un élément = 0,5 Pt)</p>  <p>① _____</p> <p>② _____</p> <p>③ _____</p> <p>④ _____</p>	2	

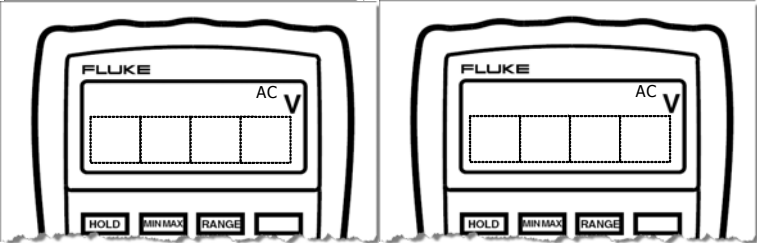
Problèmes		Nbre de points																										
		maximal	obtenus																									
5.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Intensité de l'encrassement possible</th> <th>Facteur de vieillissement FV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Encrassement normal</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>Encrassement élevé</td> <td>0.67</td> </tr> <tr> <td>Encrassement très fort</td> <td>0.57</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Données techniques Osram L 58W/840</b></td> </tr> <tr> <td>Code de couleur</td> <td>840</td> </tr> <tr> <td>Rendu de couleur Index Ra</td> <td>80...89</td> </tr> <tr> <td>Flux lumineux</td> <td>5'200 lm</td> </tr> </tbody> </table>	Intensité de l'encrassement possible	Facteur de vieillissement FV	Encrassement normal	0.8	Encrassement élevé	0.67	Encrassement très fort	0.57	<b>Données techniques Osram L 58W/840</b>		Code de couleur	840	Rendu de couleur Index Ra	80...89	Flux lumineux	5'200 lm	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>E_m</math> en lx</th> <th>Genres de travaux respectivement de locaux</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\geq 200</math></td> <td>Locaux pour activité sans exigence particulière, application avec intervention manuelle constante, archives.</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 300</math></td> <td>Locaux pour travaux grossiers, nécessitant une visibilité limitée, emballage &amp; expédition, gros assemblage.</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 500</math></td> <td>Ecriture, lecture, traitement de données, zone avec place de travail à l'écran (y.c. CAD), locaux pour travaux de qualité moyenne, nécessitant une visibilité normale.</td> </tr> </tbody> </table>	$E_m$ en lx	Genres de travaux respectivement de locaux	$\geq 200$	Locaux pour activité sans exigence particulière, application avec intervention manuelle constante, archives.	$\geq 300$	Locaux pour travaux grossiers, nécessitant une visibilité limitée, emballage & expédition, gros assemblage.	$\geq 500$	Ecriture, lecture, traitement de données, zone avec place de travail à l'écran (y.c. CAD), locaux pour travaux de qualité moyenne, nécessitant une visibilité normale.	2	
	Intensité de l'encrassement possible	Facteur de vieillissement FV																										
Encrassement normal	0.8																											
Encrassement élevé	0.67																											
Encrassement très fort	0.57																											
<b>Données techniques Osram L 58W/840</b>																												
Code de couleur	840																											
Rendu de couleur Index Ra	80...89																											
Flux lumineux	5'200 lm																											
$E_m$ en lx	Genres de travaux respectivement de locaux																											
$\geq 200$	Locaux pour activité sans exigence particulière, application avec intervention manuelle constante, archives.																											
$\geq 300$	Locaux pour travaux grossiers, nécessitant une visibilité limitée, emballage & expédition, gros assemblage.																											
$\geq 500$	Ecriture, lecture, traitement de données, zone avec place de travail à l'écran (y.c. CAD), locaux pour travaux de qualité moyenne, nécessitant une visibilité normale.																											
<p>Déterminez, pour un atelier de serrurerie (travaux grossiers avec encrassement très fort) le nombre de luminaires *n*. Le local mesure 18 m x 12 m. L'éclairage minimal moyen, exigé, est à définir avec l'aide de la table. Le rendement lumineux *<math>\eta_B</math>* est de 0,61. Tenez compte pour le calcul, du facteur de vieillissement. Les sources lumineuses choisies sont des lampes fluorescentes Osram „L 58 W/840 Lumilux blanc“.</p>																												
6.	<p>Vous devez raccorder le moteur triphasé de 15kW, d'un brasseur. Le responsable du service de distribution du réseau vous transmet les conditions de raccordement, selon les directives techniques, ce moteur ne peut pas être raccordé en démarrage direct. Citez deux possibilités permettant de satisfaire à cette condition.</p>	1																										

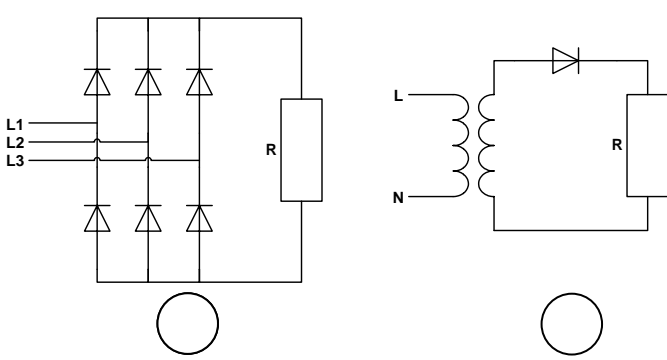
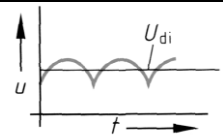
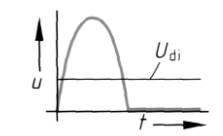
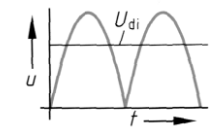
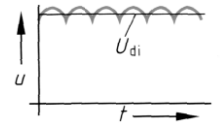
Problèmes		Nbre de points	
		maximal	obtenus
7.	<p>Le diagramme tension-courant décrit les caractéristiques de fonctionnement d'un accumulateur.</p> <p>a) Déterminez, selon le diagramme, la tension à vide, aux bornes de l'accumulateur.</p> <p>b) Déterminez, selon le diagramme, la tension, aux bornes de l'accumulateur, avec une charge de 5A.</p> <p>c) Calculez la résistance interne de cette source de courant.</p> <p>d) Quelle est la grandeur du courant de court-circuit?</p>		2

Problèmes		Nbre de points		
		maximal	obtenus	
8.	<p>a) Complétez par les symboles et appellations le schéma de principe de cette ASSC (alimentation statique sans coupure).</p> <p>b) Tracez en bleu le passage du courant en fonctionnement normal.</p> <p>c) Tracez en rouge le passage du courant en fonctionnement secours.</p>	2		
9.	<p>Vous avez, avec ce dispositif de mesure, déterminé, les valeurs électriques importantes d'un moteur à courant alternatif.</p>		3	
	<p>a) Au moyen d'une compensation en parallèle le facteur de puissance doit être amélioré à 0,9. Quelle est la capacité du condensateur de compensation?</p> <p>b) Quelle est la valeur du courant I de l'alimentation, après compensation?</p>			

Problèmes		Nbre de points	
		maximal	obtenus
10.	<p>Calculez la valeur de la résistance <math>R_4</math>.</p> 	2	
11.	<p>Lors du dépannage d'un rétroprojecteur, vous constatez que le dispositif d'alimentation de la lampe de projection est défectueux. Les données suivantes: 24 V / 55 W, figurent sur l'ampoule. Quelle doit être la valeur du condensateur branché en série, pour faire fonctionner, provisoirement, la lampe sous 230V / 50Hz?</p> 	3	

Problèmes		Nbre de points	
		maximal	obtenus
12.	<p>A 11hres45, dans une villa, les consommateurs suivants sont enclenchés:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sur <math>L_1</math> un réchaud de 1'500 W.</li> <li>- Sur <math>L_2</math> cinq lampes à incandescence de 60 W.</li> <li>- Sur <math>L_2</math> un PC avec écran et imprimante, le tout 650 W.</li> <li>- Sur <math>L_3</math> une machine à café de 1'950 W.</li> </ul> <p>La tension de service est de 3x230 V / 50 Hz.</p> <p>Déterminez, par graphique, le courant dans le conducteur neutre.</p> <p>Echelle: 1A = 1cm</p>	3	
			

Problèmes		Nbre de points																			
		maximal	obtenus																		
13.	Les modèles 175/177/179 du fournisseur de multimètres digitaux (DMM) ont les caractéristiques suivantes.	2																			
<p><b>Detailed Specifications</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Function</th> <th rowspan="2">Range <sup>1</sup></th> <th rowspan="2">Resolution</th> <th colspan="3">Accuracy ± ( [ % of Reading ] + [ Counts ] )</th> </tr> <tr> <th>Model 175</th> <th>Model 177</th> <th>Model 179</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">AC Volts <sup>2</sup></td> <td rowspan="2">600.0 mV 6.000V 60.00V 600.0V 1000V</td> <td rowspan="2">0.1 mV 0.001V 0.01V 0.1V 1V</td> <td>1.0 % + 3 (45 Hz to 500 Hz)</td> <td>1.0 % + 3 (45 Hz to 500 Hz)</td> <td>1.0 % + 3 (45 Hz to 500 Hz)</td> </tr> <tr> <td>2.0 % + 3 (500 Hz to 1 kHz)</td> <td>2.0 % + 3 (500 Hz to 1 kHz)</td> <td>2.0 % + 3 (500 Hz to 1 kHz)</td> </tr> </tbody> </table>				Function	Range <sup>1</sup>	Resolution	Accuracy ± ( [ % of Reading ] + [ Counts ] )			Model 175	Model 177	Model 179	AC Volts <sup>2</sup>	600.0 mV 6.000V 60.00V 600.0V 1000V	0.1 mV 0.001V 0.01V 0.1V 1V	1.0 % + 3 (45 Hz to 500 Hz)	1.0 % + 3 (45 Hz to 500 Hz)	1.0 % + 3 (45 Hz to 500 Hz)	2.0 % + 3 (500 Hz to 1 kHz)	2.0 % + 3 (500 Hz to 1 kHz)	2.0 % + 3 (500 Hz to 1 kHz)
Function	Range <sup>1</sup>	Resolution	Accuracy ± ( [ % of Reading ] + [ Counts ] )																		
			Model 175	Model 177	Model 179																
AC Volts <sup>2</sup>	600.0 mV 6.000V 60.00V 600.0V 1000V	0.1 mV 0.001V 0.01V 0.1V 1V	1.0 % + 3 (45 Hz to 500 Hz)	1.0 % + 3 (45 Hz to 500 Hz)	1.0 % + 3 (45 Hz to 500 Hz)																
			2.0 % + 3 (500 Hz to 1 kHz)	2.0 % + 3 (500 Hz to 1 kHz)	2.0 % + 3 (500 Hz to 1 kHz)																
<p>a) Comment s'affichent dans le display du modèle 177, les tensions alternatives <math>U = 62,3 \text{ V}</math> et <math>U = 995,9 \text{ V}</math>? Notez les chiffres dans les displays.</p> <p>b) Calculez les valeurs d'erreur intrinsèque pour les deux grandeurs mesurées (<math>f = 50 \text{ Hz}</math>).</p>																					
<p>a)</p> 																					
<p>b)</p>																					

Problèmes		Nbre de points																
		maximal	obtenus															
14.	<p>Attribuez aux deux schémas la courbe de tension correcte (A, B, C ou D).</p>  <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p><b>A</b> </p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p><b>B</b> </p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p><b>C</b> </p> </div> <div> <p><b>D</b> </p> </div> </div>	1																
15.	<p>a) Le système KNX est un système de bus décentralisé avec intelligence partagée dans les périphériques du bus. Cette affirmation est-elle juste ou fausse? Cochez d'une croix la réponse correcte.</p> <p style="text-align: center;">juste      faut</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>      <input type="checkbox"/></p> <p>b) Comment se nomment les deux différents modes d'adressage dans le système KNX?</p>	2																
16.	<p>Quels sont les avantages que l'on peut relever pour une installation moderne d'interphones avec la technique de bus bifilaire? Cochez d'une croix les affirmations correctes.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">juste</th> <th style="text-align: center;">faut</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pas recommandé pour une installation neuve</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Pas de tirage de fils complémentaires lors d'échange d'installations existantes</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Equipement simple d'installations existantes</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Grands travaux de câblage</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		juste	faut	Pas recommandé pour une installation neuve	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pas de tirage de fils complémentaires lors d'échange d'installations existantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Equipement simple d'installations existantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Grands travaux de câblage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	
	juste	faut																
Pas recommandé pour une installation neuve	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
Pas de tirage de fils complémentaires lors d'échange d'installations existantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
Equipement simple d'installations existantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
Grands travaux de câblage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
<b>Total</b>		33																