

Série 2013

Procédures de qualification  
**Planificatrice-électricienne CFC**  
**Planificateur-électricien CFC**

Connaissances professionnelles écrites  
**Pos. 4.2 Technique des systèmes électriques**

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

**Temps:** 90 minutes

**Auxiliaires:** Recueil de formules sans exemple de calcul, calculatrice de poche (sans base de données), règle, cercle, équerre et rapporteur.

- 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 leurs unités soulignés deux fois.
  - Le cheminement de la solution doit être clair et son contrôle doit être aisé.
  - Pour des exercices avec des réponses à choix multiples, pour chaque réponse fautive il sera déduit le même nombre de points que pour une réponse exacte.
  - Si dans un exercice on demande plusieurs réponses vous êtes tenus 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.

**Barème:** Nombres de points maximum: **51,0**

48,5 - 51,0	Points = Note	6,0
43,5 - 48,0	Points = Note	5,5
38,5 - 43,0	Points = Note	5,0
33,5 - 38,0	Points = Note	4,5
28,5 - 33,0	Points = Note	4,0
23,0 - 28,0	Points = Note	3,5
18,0 - 22,5	Points = Note	3,0
13,0 - 17,5	Points = Note	2,5
8,0 - 12,5	Points = Note	2,0
3,0 - 7,5	Points = Note	1,5
0,0 - 2,5	Points = Note	1,0

Les solutions ne sont pas données  
pour des raisons didactiques

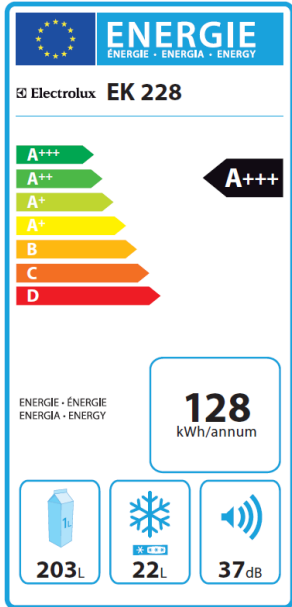
(Décision de la commission des  
tâches d'examens du 09.09.2008)

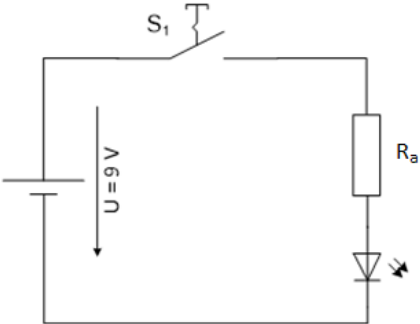
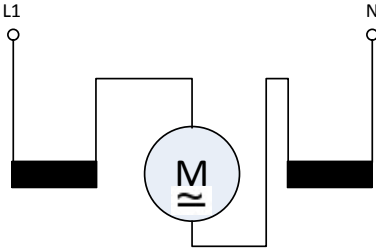
Signature des expertes / experts:	Points obtenus	Note
.....	.....	.....

**Délai d'attente:** Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le **1<sup>er</sup> septembre 2014**.

Créé par: Groupe de travail USIE examen de fin d'apprentissage  
Planificatrice-électricienne CFC / Planificateur-électricien CFC  
Editeur: CSFO, département procédures de qualification, Berne

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
1.	<p>Pour quelle raison, avec le système TN-S, une bonne mise à la terre et une pose parfaite de la protection équipotentielle sont extrêmement importantes ? Nommez une raison.</p>	1	
2.	<p>En laboratoire, on détermine les pertes d'un transformateur. On mesure 380 W de pertes fer et 120 W de pertes cuivre. Le rendement du transformateur est spécifié à 87 %. Calculez la puissance nominale débitée par le transformateur avec une charge ohmique.</p>	3	
3.	<p>Une installation industrielle consomme un courant pouvant atteindre un maximum de 200 A, sous 3 X 400 V/230 V.</p> <p>Nommez quatre appareils différents, installés dans le tableau de distribution, nécessaires à la mesure de l'énergie.</p>	2	

Exercices		Nombre de points		
		maximal	obtenus	
4.	<p>Champ électrique et champ magnétique.</p> <p>Quel champ apparaît dans la zone du cordon de raccordement d'une lampe de chevet, lorsque la lampe...</p> <p>a) ... est allumée ?</p> <p>b) ... est éteinte ?</p>	1		
5.	<p>Nommez quatre informations que vous pouvez trouver sur cette étiquette énergie.</p>		2	
6.	<p>Une bobine a une résistance de <math>300 \Omega</math>. Elle est parcourue par un courant de <math>0,75 \text{ A}</math>, alors que la tension inductive <math>U_L</math> est de <math>150 \text{ V}</math>. Calculez l'impédance de la bobine.</p>	2		

Exercices		Nombre de points																							
		maximal	obtenus																						
7.	<p>Vous devez utiliser une LED avec une batterie 9V. La LED peut être enclenchée ou déclenchée avec commutateur schéma 0. Les données techniques de la LED sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.</p> <p>Afin de ne pas dépasser la tension de fonctionnement <math>U_F</math> et le courant de fonctionnement <math>I_F</math> de la LED, une résistance doit être montée selon le schéma.</p> <table border="1" data-bbox="256 389 767 925"> <tr> <td>Type</td> <td>LED-5-RAINBOW</td> </tr> <tr> <td>Couleur</td> <td>RGB</td> </tr> <tr> <td>Exécution</td> <td>Claire</td> </tr> <tr> <td>Boîtier</td> <td>5 mm</td> </tr> <tr> <td><math>I_F</math></td> <td>20 mA</td> </tr> <tr> <td>Conformité RoHS</td> <td>Oui</td> </tr> <tr> <td>Longueurs d'onde</td> <td>620 nm / 520 nm / 465 nm</td> </tr> <tr> <td>Intensité lum. <math>I_v</math></td> <td>Max. 1800 mcd</td> </tr> <tr> <td><math>U_F</math></td> <td>2,0 V</td> </tr> <tr> <td>Angle</td> <td>(2 theta 1/2) 15 °</td> </tr> <tr> <td>Température de service</td> <td>-25 - +85 °C</td> </tr> </table>  <p>Calculez la résistance additionnelle <math>R_a</math>.</p>	Type	LED-5-RAINBOW	Couleur	RGB	Exécution	Claire	Boîtier	5 mm	$I_F$	20 mA	Conformité RoHS	Oui	Longueurs d'onde	620 nm / 520 nm / 465 nm	Intensité lum. $I_v$	Max. 1800 mcd	$U_F$	2,0 V	Angle	(2 theta 1/2) 15 °	Température de service	-25 - +85 °C	2	
Type	LED-5-RAINBOW																								
Couleur	RGB																								
Exécution	Claire																								
Boîtier	5 mm																								
$I_F$	20 mA																								
Conformité RoHS	Oui																								
Longueurs d'onde	620 nm / 520 nm / 465 nm																								
Intensité lum. $I_v$	Max. 1800 mcd																								
$U_F$	2,0 V																								
Angle	(2 theta 1/2) 15 °																								
Température de service	-25 - +85 °C																								
8.	<p>a) Comment s'appelle le moteur représenté par ce schéma ?</p>  <p>b) Citez deux appareils utilisant ce type de moteur.</p>	2																							

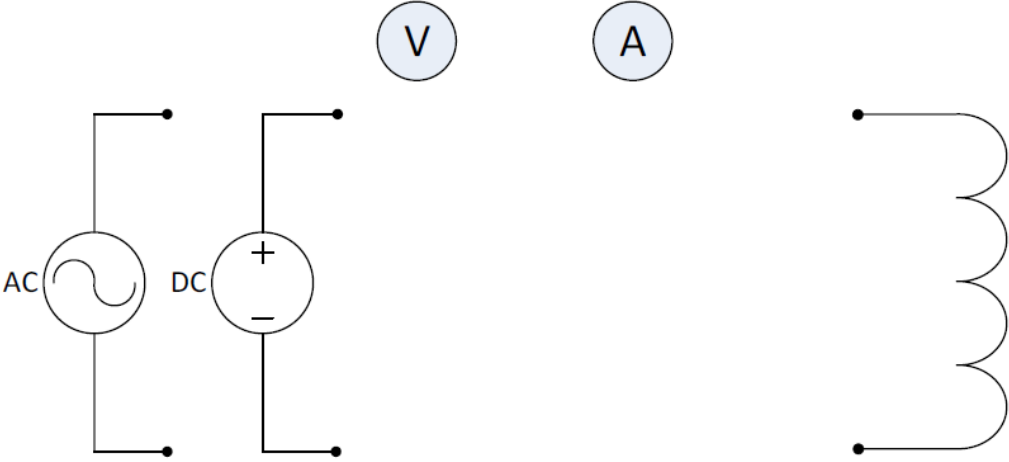
Exercices		Nombre de points																						
		maximal	obtenus																					
9.	<p>Répondez aux questions suivantes sur les accumulateurs:</p> <p>a) Nommez le type d'accumulateur utilisé pour le démarrage des voitures.</p> <p>b) Nommez le type d'accumulateur utilisé pour un Smartphone ayant une tension (FEM) par cellule de 3,6 V.</p> <p>c) Nommez un type d'accumulateur contenant un métal lourd dans sa composition.</p> <p>d) Nommez un type d'accumulateur ayant une tension (FEM) par cellule de 1,2 V.</p>	2																						
10.	<p>Pour chaque composant de technique du bâtiment, choisissez une fonction.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Capteur</td> <td style="text-align: center;">Actionneur</td> </tr> <tr> <td>- Sonde de température</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Ventilateur de moteur</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Clapet coupe-feu</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Détecteur de pression</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Détecteur de CO<sub>2</sub></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Sonde de débit</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Capteur	Actionneur	- Sonde de température	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Ventilateur de moteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Clapet coupe-feu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Détecteur de pression	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Détecteur de CO <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Sonde de débit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	
	Capteur	Actionneur																						
- Sonde de température	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
- Ventilateur de moteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
- Clapet coupe-feu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
- Détecteur de pression	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
- Détecteur de CO <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
- Sonde de débit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						





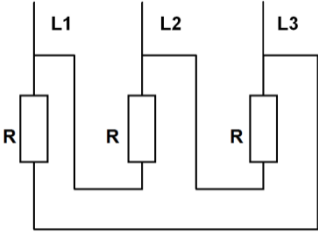
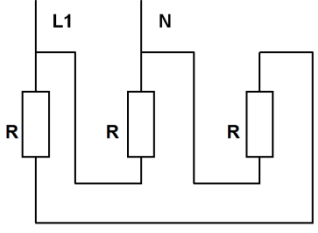




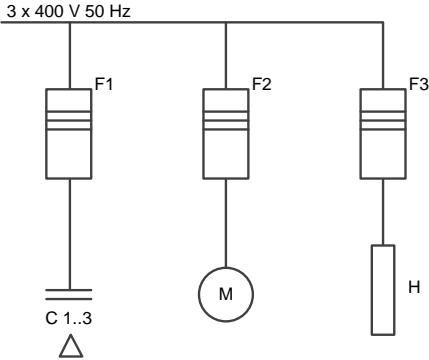
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
14.	<p>On doit déterminer l'impédance et ensuite la résistance d'une bobine.</p> <p>Pour la mesure, on dispose d'un voltmètre (V), d'un ampèremètre (A), d'une source de tension continue et d'une source de tension alternative.</p> <p>a) Quelle source de tension utilisez-vous pour la mesure d'impédance ?</p> <p>b) Quelle source de tension utilisez-vous pour la mesure de résistance ?</p> <p>c) Complétez le schéma avec les appareils de mesure et une des deux sources de tension.</p> 	3	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
15.	<p>Expliquez le fonctionnement du circuit représenté aussi précisément que possible.                      S1.1, S1.2, S1.3 et S2.1 sont des poussoirs.</p>	2	
16.	<p>Déterminez le courant total I pour le schéma suivant.</p> <p> <math>R_1 = 2 \Omega</math>  <math>R_2 = 4 \Omega</math>  <math>R_3 = 6 \Omega</math>  <math>R_4 = 8 \Omega</math>  <math>U = 12 V</math> </p>	2	

Exercices		Nombre de points		
		maximal	obtenus	
17.	<p>Calculez les courants dans les conducteurs de phases et déterminez graphiquement le courant dans le neutre.</p>	<p> <math>R_1 = 100 \Omega</math>  <math>R_2 = 150 \Omega</math>  <math>R_3 = 115 \Omega</math> </p> <p> <math>3 \times 400 \text{ V}/230 \text{ V}</math>  <math>50 \text{ Hz}</math> </p>	3	
<p>Echelle: <math>1 \text{ A} \triangleq 20 \text{ mm}</math></p>				

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
18.	<p>Sur le schéma de câblage d'un chauffe-eau figurent les informations suivantes :</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>Schéma de câblage 1</b>  <math>P = 6,6 \text{ kW}</math>  <math>U = 3 \times 400 \text{ V}</math></p> </div> <div> <p>Quelle est la puissance du même chauffe-eau s'il est connecté en 230V (selon le schéma de câblage 2) ?</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start; gap: 20px; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>Schéma de câblage 2</b>  <math>P = ? \text{ W}</math>  <math>U = 1 \times 230 \text{ V}</math></p> </div> </div>	3	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
19.	<p>Un grand bureau doit être équipé avec des luminaires 1 x 49 W.</p> <p><b>Dimension du local:</b> Longueur 12 m, largeur 8 m, hauteur 3 m;</p> <p><b>Facteur de réflexion du local:</b> <math>\eta_R = 0,89</math></p> <p><b>Facteur de vieillissement:</b> <math>\eta_v = 0,8</math></p> <p><b>Eclairage encastré:</b> Longueur 1,47 m</p> <p><b>Type:</b> Tulux Nr. 149XR38ME 1 x 49 W (4300 lm)</p> <p><b>Rendement optique du luminaire:</b> <math>\eta_L = 63 \%</math></p> <p><b>Ballast EVG:</b> H.F. TL5 ; Puissance 6 W</p> <p><b>Lampe fluorescente:</b> 1 x 49 W Philips 830 flux lumineux 4300 lm</p> <p>a) Calculez le nombre de luminaires pour obtenir un éclairage moyen de <math>E_m = 400 \text{ lx}</math>.</p> <p>b) Quelle est la puissance consommée par <math>\text{m}^2</math> pour un éclairage de 400 lx ?</p>	3	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
20.	<p>Schéma de principe</p>  <p><u>Résumé des puissances</u>  Moteur 3 x 400 V, <math>I = 18</math> A, <math>\cos\varphi = 0,82</math>  Chauffage 3 x 400 V, 5 kW  Compensation 3 x 400 V, 3,6 kvar, <math>\Delta</math></p> <p>Quel est le courant circulant dans la ligne lorsque toutes les charges sont sous tension ?</p>	4	
<b>Total</b>		<b>51</b>	