

Série 2016

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

Connaissances professionnelles écrites  
**Pos. 2.1 Bases technologiques**

## Dossier des expertes et experts

**Temps:** 30 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'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.

**Barème:**                      **Nombres de points maximum:      19,0**

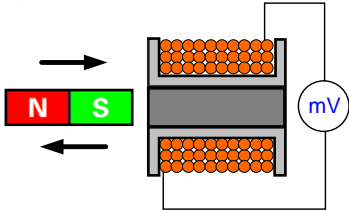
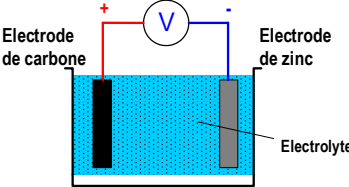
18,5	-	19,0	Points = Note	6,0
16,5	-	18,0	Points = Note	5,5
14,5	-	16,0	Points = Note	5,0
12,5	-	14,0	Points = Note	4,5
10,5	-	12,0	Points = Note	4,0
9,0	-	10,0	Points = Note	3,5
7,0	-	8,5	Points = Note	3,0
5,0	-	6,5	Points = Note	2,5
3,0	-	4,5	Points = Note	2,0
1,0	-	2,5	Points = Note	1,5
0,0	-	0,5	Points = Note	1,0

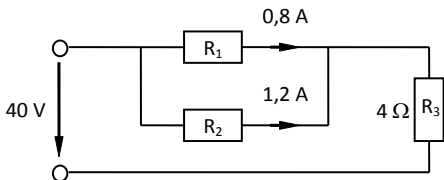
Les solutions ne sont pas données  
pour des raisons didactiques

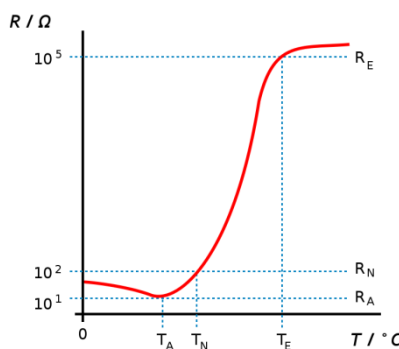
(Décision de la commission des  
tâches d'examens du 09.09.2008)

**Délai d'attente:** Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le **1<sup>er</sup> septembre 2017**.

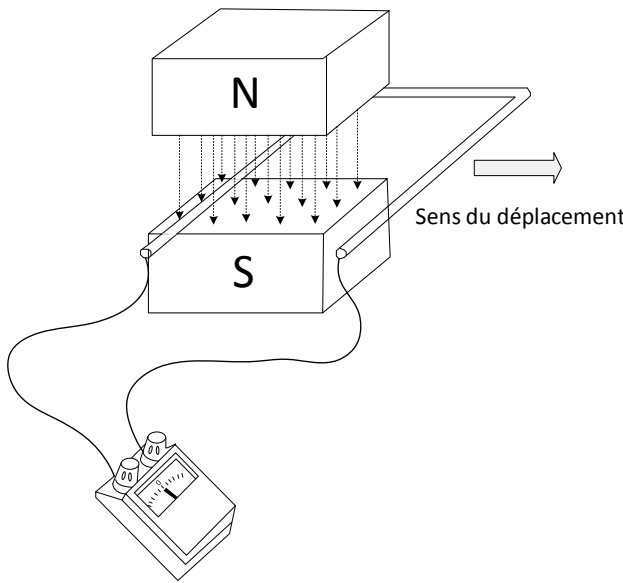
Créé par: Groupe de travail EFA de l'USIE pour la profession  
d'installatrice-électricienne CFC / installateur-électricien CFC  
Editeur: CSFO, département procédures de qualification, Berne

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
1.	<p>3.2.1</p> <p>Une électrode de terre en acier galvanisé a une longueur de 80 m et une section de 100 mm<sup>2</sup>.</p> <p>Calculez:</p> <p>a) son volume en dm<sup>3</sup></p> <p>b) sa masse en kg</p> $\rho_{\text{Acier / fer}} = 7,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ <p><b>Solution:</b></p> <p>a) <math>V = A \cdot l = 0,01 \text{ dm}^2 \cdot 800 \text{ dm} = \underline{\underline{8 \text{ dm}^3}}</math></p> <p>b) <math>m = \rho \cdot V = \frac{7,8 \text{ kg} \cdot 8 \text{ dm}^3}{\text{dm}^3} = \underline{\underline{62,4 \text{ kg}}}</math></p>	2	
2.	<p>3.2.2</p> <p>Les illustrations ci-dessous montrent deux différentes variantes de production d'énergie électrique.</p> <p>Nommez et décrivez chacun de ces types de production.</p> <p><b>Solution:</b></p> <p>a)</p>  <p><b>Type de production:</b> Production par induction magnétique</p> <p><b>Description:</b> Déplacement d'un aimant dans une bobine ou mouvement d'une bobine dans un champ magnétique.</p> <p>b)</p>  <p><b>Type de production:</b> Production par électrochimie</p> <p><b>Description:</b> Deux matériaux différents plongés dans un liquide conducteur (électrolyte) forment une pile.</p>	2	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
3.	<p>3.2.3</p> <p>Calculez dans le circuit suivant:</p> <p>a) le courant total I</p> <p>b) la tension aux bornes de <math>R_3</math></p> <p>c) la résistance <math>R_1</math></p>  <p><b>Solution:</b></p> <p>a) <math>I = I_1 + I_2 = 0,8 \text{ A} + 1,2 \text{ A} = \underline{\underline{2 \text{ A}}}</math></p> <p>b) <math>U_3 = R_3 \cdot I = 4 \Omega \cdot 2 \text{ A} = \underline{\underline{8 \text{ V}}}</math></p> <p>c) <math>R_1 = \frac{U - U_3}{I_1} = \frac{40 \text{ V} - 8 \text{ V}}{0,8 \text{ A}} = \underline{\underline{40 \Omega}}</math></p>	3	
4.	<p>3.2.4</p> <p>A l'aide d'un ohmmètre, un installateur-électricien mesure la résistance de boucle d'un câble dont les conducteurs en cuivre ont une section de <math>1,5 \text{ mm}^2</math>. L'ohmmètre indique <math>1,2 \Omega</math> entre L et N.</p> <p>(<math>\rho = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}</math>)</p> <p>Calculez:</p> <p>a) la longueur du câble</p> <p>b) la chute de tension en volts lorsqu'un courant de <math>8,5 \text{ A}</math> circule dans le câble</p> <p><b>Solution:</b></p> <p>a) <math>L = \frac{A \cdot R_L}{\rho \cdot 2} = \frac{1,5 \text{ mm}^2 \cdot 1,2 \Omega}{0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 2} = \underline{\underline{51 \text{ m}}}</math></p> <p>b) <math>U_v = I \cdot R_L = 8,5 \text{ A} \cdot 1,2 \Omega = \underline{\underline{10,2 \text{ V}}}</math></p>	2	

Exercices		Nombre de points							
		maximal	obtenus						
5.	3.3.1 Le graphique ci-dessous montre la caractéristique d'une résistance non-linéaire. Quelle affirmation est correcte?	1							
	Graphique								
									
<table><tr><th>Affirmations</th><th>juste</th></tr><tr><td>Caractéristique d'une thermistance NTC</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Caractéristique d'une thermistance PTC</td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>		Affirmations	juste	Caractéristique d'une thermistance NTC	<input type="checkbox"/>	Caractéristique d'une thermistance PTC	<input type="checkbox"/>		
Affirmations	juste								
Caractéristique d'une thermistance NTC	<input type="checkbox"/>								
Caractéristique d'une thermistance PTC	<input type="checkbox"/>								
Solution:									
<table><tr><th>Affirmations</th><th>juste</th></tr><tr><td>Caractéristique d'une thermistance NTC</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Caractéristique d'une thermistance PTC</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr></table>		Affirmations	juste	Caractéristique d'une thermistance NTC	<input type="checkbox"/>	Caractéristique d'une thermistance PTC	<input checked="" type="checkbox"/>		
Affirmations	juste								
Caractéristique d'une thermistance NTC	<input type="checkbox"/>								
Caractéristique d'une thermistance PTC	<input checked="" type="checkbox"/>								
6.	3.5.5 Sur une batterie de piles 4,5 V, la tension aux bornes chute à 4,3 V lorsque la batterie débite un courant de 0,6 A.	2							
	Calculez:								
	a) la chute de tension aux bornes de la résistance interne R <sub>i</sub>			1					
b) la résistance interne R <sub>i</sub>		1							
Solution:									
a) $U_{Ri} = E - U = 4,5 \text{ V} - 4,3 \text{ V} = \underline{\underline{0,2 \text{ V}}}$									
b) $R_i = \frac{U_{Ri}}{I} = \frac{0,2 \text{ V}}{0,6 \text{ A}} = \underline{\underline{0,333 \Omega = 333 \text{ m}\Omega}}$									

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
7.	<p>3.5.1</p> <p>Une grue soulève une charge de 120 kg en 6 secondes à une hauteur de 8 m.</p> $g = 9,81 \frac{m}{s^2}; g = 9,81 \frac{N}{kg}$ <p>Calculez:</p> <p>a) la puissance utile (puissance mécanique)</p> <p>b) la puissance absorbée sur le réseau électrique, sachant que le système de levage a un rendement de 71 % et le moteur a un rendement de 81 %.</p> <p><b>Solution:</b></p> <p>a) <math>P_{\text{utile}} = \frac{m \cdot h \cdot g}{t} = \frac{120 \text{ kg} \cdot 8 \text{ m} \cdot 9,81 \frac{N}{kg}}{6 \text{ s}} = \underline{\underline{1570 \text{ W}}}</math></p> <p>b) <math>P_{\text{abs}} = \frac{P_{\text{ab}}}{\eta_G \cdot \eta_M} = \frac{1570 \text{ W}}{0,71 \cdot 0,81} = \underline{\underline{2730 \text{ W}}}</math></p>	3	
8.	<p>3.5.6</p> <p>Un local de bricolage de 18 m<sup>2</sup> de surface au plancher est éclairé avec 3 lampes halogène à basse tension ayant chacune les caractéristiques suivantes: P = 50 W, Φ = 950 lm</p> <p>Le rendement de l'éclairage est de 45 %.</p> <p>Calculez l'éclairement moyen E<sub>M</sub>.</p> <p><b>Solution:</b></p> <p><math>\Phi_{N,1 \text{ lampe}} = \eta_B \cdot \Phi = 0,45 \cdot 950 \text{ lm} = \underline{\underline{427,5 \text{ lm}}}</math></p> <p><math>\Phi_{N,\text{total}} = 3 \cdot \Phi_{N,1 \text{ lampe}} = 3 \cdot 427,5 \text{ lm} = \underline{\underline{1282,5 \text{ lm}}}</math></p> <p><math>E_M = \frac{\Phi_{N,\text{total}}}{A} = \frac{1282,5 \text{ lm}}{18 \text{ m}^2} = \underline{\underline{71,25 \frac{\text{lm}}{\text{m}^2}}} = \underline{\underline{71,25 \text{ lx}}}</math></p>	2	

Exercices		Nombre de points														
		maximal	obtenus													
9.	3.2.5	2														
	Une boucle conductrice est déplacée dans le champ magnétique. Cochez la bonne réponse pour chacune des affirmations.															
	<div></div>															
<table><tr><th>Déclarations / Affirmations</th><th>juste</th><th>faux</th></tr><tr><td>L'aiguille de l'appareil ne bouge pas lorsque la boucle est déplacée horizontalement</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>L'aiguille de l'appareil bouge lorsque la boucle est déplacée verticalement</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Un déplacement horizontal provoque l'apparition d'une tension</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>La tension augmente lorsque la vitesse de déplacement augmente</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>		Déclarations / Affirmations	juste	faux	L'aiguille de l'appareil ne bouge pas lorsque la boucle est déplacée horizontalement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'aiguille de l'appareil bouge lorsque la boucle est déplacée verticalement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un déplacement horizontal provoque l'apparition d'une tension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La tension augmente lorsque la vitesse de déplacement augmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Déclarations / Affirmations	juste	faux														
L'aiguille de l'appareil ne bouge pas lorsque la boucle est déplacée horizontalement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
L'aiguille de l'appareil bouge lorsque la boucle est déplacée verticalement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
Un déplacement horizontal provoque l'apparition d'une tension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
La tension augmente lorsque la vitesse de déplacement augmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
Solution:																
<table><tr><th>Déclarations / Affirmations</th><th>juste</th><th>faux</th></tr><tr><td>L'aiguille de l'appareil ne bouge pas lorsque la boucle est déplacée horizontalement</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>L'aiguille de l'appareil bouge lorsque la boucle est déplacée verticalement</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Un déplacement horizontal provoque l'apparition d'une tension</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>La tension augmente lorsque la vitesse de déplacement augmente</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>		Déclarations / Affirmations	juste	faux	L'aiguille de l'appareil ne bouge pas lorsque la boucle est déplacée horizontalement	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'aiguille de l'appareil bouge lorsque la boucle est déplacée verticalement	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Un déplacement horizontal provoque l'apparition d'une tension	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La tension augmente lorsque la vitesse de déplacement augmente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Déclarations / Affirmations	juste	faux														
L'aiguille de l'appareil ne bouge pas lorsque la boucle est déplacée horizontalement	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>														
L'aiguille de l'appareil bouge lorsque la boucle est déplacée verticalement	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>														
Un déplacement horizontal provoque l'apparition d'une tension	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
La tension augmente lorsque la vitesse de déplacement augmente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
Total		19														