

Série 2014

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'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 : 18,0**

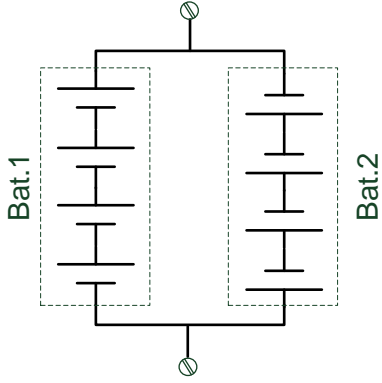
17,5	-	18,0	Points = Note	6,0
15,5	-	17,0	Points = Note	5,5
13,5	-	15,0	Points = Note	5,0
12,0	-	13,0	Points = Note	4,5
10,0	-	11,5	Points = Note	4,0
8,5	-	9,5	Points = Note	3,5
6,5	-	8,0	Points = Note	3,0
4,5	-	6,0	Points = Note	2,5
3,0	-	4,0	Points = Note	2,0
1,0	-	2,5	Points = Note	1,5
0,0	-	0,5	Points = Note	1,0

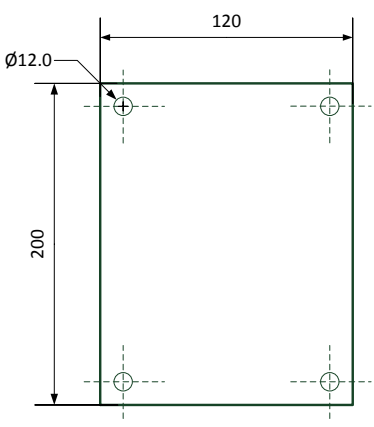
**Les solutions ne sont pas
données pour des raisons
didactiques**

**(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^{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>3.5.5</p> <p>Deux batteries sont couplées en parallèle, mais les bornes de la deuxième batterie sont inversées (polarité inversée).</p>  <p>Quelle affirmation sur ce circuit est correcte ? Cochez la bonne réponse.</p> <p>Un courant continu de court-circuit circule. <input type="checkbox"/></p> <p>Un courant important circule, il n'est limité que par les résistances internes des batteries. <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Seul un petit courant de transition circule entre les deux blocs batteries. <input type="checkbox"/></p> <p>Aucun courant ne circule car il n'y a pas de charge. <input type="checkbox"/></p>	1	
2.	<p>3.2.4</p> <p>Un chauffage électrique ayant une puissance électrique de 10 kW délivre en une heure et quarante minutes une énergie thermique de 58'280 kJ. Déterminez le rendement de ce chauffage.</p> <p>$t = 1 \cdot 3'600s + 40 \cdot 60 s = 6'000 s$</p> <p>$W_{\text{Absorbée}} = P \cdot t = 10 \text{ kW} \cdot 6'000 s = \underline{60'000 \text{ kW}s}$</p> <p>$\eta = \frac{W_{\text{Utile}}}{W_{\text{Absorbée}}} = \frac{58'280 \text{ kJ}}{60'000 \text{ kW}s} = \underline{\underline{0,971}}$</p>	2	
		(1)	
		(1)	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
3.	<p>3.1.2</p> <p>Une plaque de protection rectangulaire avec quatre perçages est réalisée en acier. Ses dimensions sont 200 mm x 120 mm et elle a une épaisseur de 2,5 mm. Calculez la masse exacte de cette plaque en kg. ($\rho = 7,2 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$)</p>  <p>Masse des 4 perçages</p> $m_{\text{perçages}} = 4 \cdot \rho \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot s = 4 \cdot 7,2 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot \frac{(0,12 \text{ dm})^2 \cdot \pi}{4} \cdot 0,025 \text{ dm}$ $= \underline{8,14 \text{ g}}$ <p>Masse totale de la plaque</p> $m_{\text{Plaque}} = \rho \cdot l \cdot b \cdot s = 7,2 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 2 \text{ dm} \cdot 1,2 \text{ dm} \cdot 0,025 \text{ dm} = \underline{432 \text{ g}}$ <p>Masse de la plaque</p> $m = m_p - m_B = 432 \text{ g} - 8,14 \text{ g} = 423,86 \text{ g} = \underline{\underline{0,424 \text{ kg}}}$	3	
4.	<p>3.2.1</p> <p>En quelle forme d'énergie utile les appareils suivants transforment-ils l'énergie électrique consommée ?</p> <p>a) Perceuse → Energie mécanique</p> <p>b) Tube lumineux à décharge (TL) → Energie rayonnante (lumineuse)</p> <p>c) Plaque vitrocéramique → Energie calorifique</p> <p>d) Moteur électrique → Energie mécanique</p>	2 (0,5 chacun)	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
5.	<p>3.2.5 Répondez aux questions suivantes.</p> <p>a) Comment nomme-t-on l'induction restant dans un matériau ferromagnétique lorsque le champ magnétisant disparaît ?</p> <p>Induction rémanente</p> <p>b) On fait une distinction entre les matériaux magnétiques doux et les matériaux magnétiques durs. Indiquez si l'on utilise des matériaux magnétiques doux ou durs pour les applications suivantes.</p> <p>Noyau de transformateur → matériaux magnétiques doux</p> <p>Aimant permanent → matériaux magnétiques dur</p> <p>Electroaimant → matériaux magnétiques doux</p>	2	
		(0,5)	
		(0,5 chacun)	
6.	<p>3.5.2 Une pompe à eau délivre 50 litres d'eau par seconde dans un réservoir situé 60 m plus haut. Les pertes dans la canalisation montante sont de 10 % (il s'agit d'une diminution de pression), alors que le rendement de la pompe est de 80 %. La pompe est directement couplée à un moteur électrique dont la puissance absorbée est de 45 kW. Calculez le rendement du moteur.</p> $\eta_{\text{Global}} = \frac{W_{\text{Utile}}}{W_{\text{Absorbée}}} = \frac{m \cdot g \cdot h}{P_{\text{el}} \cdot t} = \frac{50 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 60 \text{ m}}{45'000 \text{ W} \cdot 1 \text{ s}} = \underline{0,654}$ $\eta_{\text{Moteur}} = \frac{\eta_{\text{Global}}}{\eta_{\text{Pompe}} \cdot \eta_{\text{Canalisation}}} = \frac{0,654}{0,8 \cdot 0,9} = \underline{\underline{0,908}}$	3	
		(2)	
		(1)	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
7.	<p>3.5.3</p> <p>Une clé dynamométrique est réglée sur 120 Nm. Quelle force doit être appliquée sur la clé sachant que son bras de levier a une longueur de 430 mm ?</p> $M = F \cdot r \rightarrow F = \frac{M}{r} = \frac{120 \text{ Nm}}{430 \cdot 10^{-3} \text{ m}} = \underline{\underline{279,1 \text{ N}}}$	2	
8.	<p>3.5.7</p> <p>Un réparateur a installé, il y a 10 ans, un éclairage composé de 12 lampes halogènes basse tension de 35 W. L'efficacité lumineuse des lampes halogènes basse tension est de 21 lm/W.</p> <p>Il désire remplacer cet éclairage par des lampes LED pour économiser de l'énergie. Les lampes LED ont une puissance de 7 W et une efficacité lumineuse de 70 lm/W.</p> <p>Combien de lampes LED doit-il installer si le flux lumineux doit rester le même ? Le facteur de vieillissement est négligé.</p> $P_{\text{tot Hal}} = n \cdot P_{1 \text{ Hal}} = 12 \cdot 35 \text{ W} = 420 \text{ W}$ $\Phi_{\text{tot Hal}} = \Phi_{\text{tot LED}} = \eta_{\text{Hal}} \cdot P_{\text{tot Hal}} = 21 \cdot \frac{\text{lm}}{\text{W}} \cdot 420 \text{ W} = \underline{\underline{8'820 \text{ lm}}}$ $P_{\text{tot LED}} = \frac{\Phi_{\text{tot LED}}}{\eta_{\text{LED}}} = \frac{8'820 \text{ lm}}{70 \frac{\text{lm}}{\text{W}}} = \underline{\underline{126 \text{ W}}}$ $n = \frac{P_{\text{tot LED}}}{P_{1 \text{ LED}}} = \frac{126 \text{ W}}{7 \text{ W}} = \underline{\underline{18 \text{ lampes}}}$	3	
Total		18	