

Série 2011

Procédures de qualification
Planificatrice-électricienne CFC
Planificateur-électricien CFC

Connaissances professionnelles écrites
Pos. 2 Bases technologiques

Dossier des expertes et experts

Temps: 30 minutes

Auxiliaires: Formulaire, calculatrice de poche (sans banque 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 multiple, 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 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.

Barème: **Nombres de points maximum: 26,0**

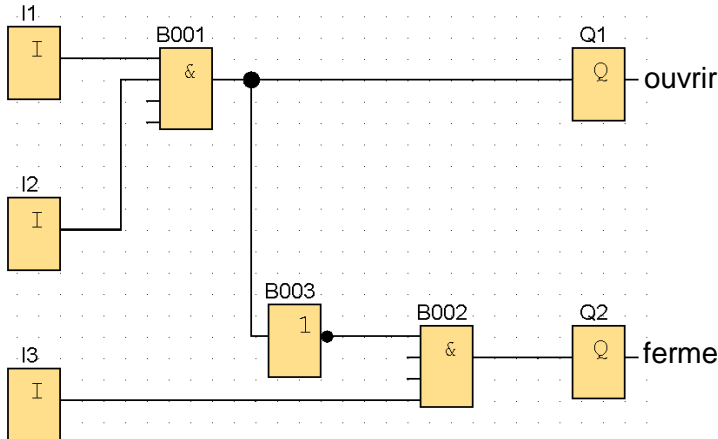
25,0 - 26,0	Points = Note	6,0
22,5 - 24,5	Points = Note	5,5
19,5 - 22,0	Points = Note	5,0
17,0 - 19,0	Points = Note	4,5
14,0 - 16,5	Points = Note	4,0
12,0 - 13,5	Points = Note	3,5
9,5 - 11,5	Points = Note	3,0
6,5 - 9,0	Points = Note	2,5
4,0 - 6,0	Points = Note	2,0
1,5 - 3,5	Points = Note	1,5
0,0 - 1,0	Points = Note	1,0

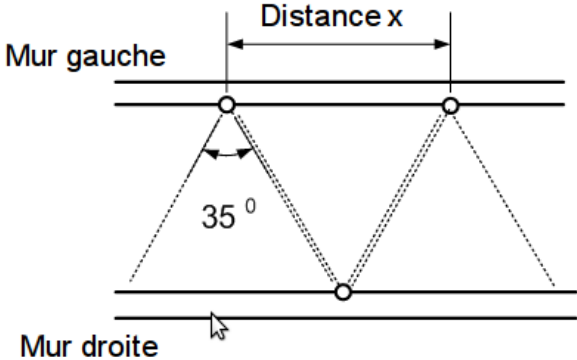
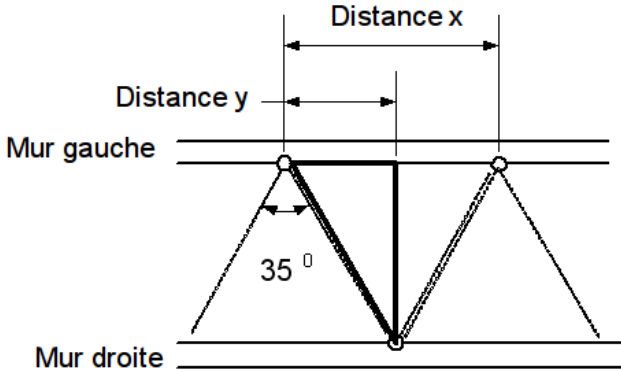
Les solutions ne sont pas données
pour des raisons didactiques

(Décision de la commission des
tâches d'examens du 9.9.2008)


Délai d'attente: Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le **1^{er} septembre 2012.**

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>3.3.1</p> <p>Cochez les réponses correctes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une diode Zener ne peut être utilisée que dans le sens inverse. <input type="checkbox"/> Juste <input checked="" type="checkbox"/> Faux - Il existe des LED de couleurs bleue, verte, rouge et blanche. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - Plus la lumière est intense, plus grande est la résistance d'une photo résistance (LDR). <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> - Le courant dans un thyristor ne peut circuler que dans un sens. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - Un triac permet de contrôler le passage du courant dans les 2 sens. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - Le transistor peut être utilisé pour amplifier un signal. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 	3																																													
	(0,5 par rép)																																														
2.	<p>3.1.1</p> <p>Analyse d'un circuit logique de commande LOGO :</p> <p>Déterminer l'état (1 ou 0) des sorties Q1 et Q2 du circuit, pour chaque combinaison possible des 3 entrées I1, I2 et I3.</p> <p>Complétez la table de vérité.</p> 	4																																													
	<p style="text-align: right;">Solution :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>I1</th> <th>I2</th> <th>I3</th> <th>Q1</th> <th>Q2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(Par ligne correcte 0,5)</p>	I1	I2	I3	Q1	Q2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	
I1	I2	I3	Q1	Q2																																											
0	0	0	0	0																																											
0	0	1	0	1																																											
0	1	0	0	0																																											
0	1	1	0	1																																											
1	0	0	0	0																																											
1	0	1	0	1																																											
1	1	0	1	0																																											
1	1	1	1	0																																											

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
3.	<p>3.1.2</p> <p>Dans un couloir de 2,5m de largeur, les supports pour un éclairage LED sont montés à une hauteur de 0,3 m du sol. Les supports sont répartis à gauche et à droite du couloir de sorte que le rayon produit par une lampe effleure le rayon produit par la lampe suivante. L'angle d'ouverture des lampes est de 35° (voir le croquis). A quelle distance x, les lampes doivent-elle être montées ?</p>  <p>Solution :</p>  $\tan(17,5^\circ) = \frac{y}{2,5\text{m}} \Rightarrow y = \tan(17,5^\circ) \cdot 2,5\text{m} = 0,79\text{m}$ <p>Distance $x = 2 \cdot y = 2 \cdot 0,79\text{ m} = \underline{\underline{1,58\text{ m}}}$</p>	3	
4.	<p>3.2.5</p> <p>Cochez les réponses correctes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un champ magnétique est produit par un électro-aimant dont l'alimentation est coupée. <input type="checkbox"/> Juste <input checked="" type="checkbox"/> Faux - Un champ magnétique est produit par la circulation d'un courant dans un conducteur. <input checked="" type="checkbox"/> Juste <input type="checkbox"/> Faux - Un champ électrique est produit par deux électrodes de charges différentes. <input checked="" type="checkbox"/> Juste <input type="checkbox"/> Faux - Un champ électrique est produit par la circulation d'un courant dans un conducteur. <input type="checkbox"/> Juste <input checked="" type="checkbox"/> Faux 	2	(0,5 par rép)

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
3.5.5	<p>5. Une batterie de pile se compose de deux modules plats couplés en parallèle. Chaque module a une résistance interne $R_i = 1 \Omega$ et une force électromotrice (tension à vide) $E = 4,5 \text{ V}$.</p> <p>Calculez le courant de décharge pour lequel la tension aux bornes de la batterie chute à 4 V.</p> <p>Solution :</p> $R_{i\text{Tot}} = \frac{R_i}{2} = \frac{1\Omega}{2} = 0,5\Omega; E_{\text{Tot}} = E = 4,5 \text{ V}$ $I = \frac{U_i}{R_{i\text{Tot}}} = \frac{E - U}{R_{i\text{Tot}}} = \frac{4,5 \text{ V} - 4 \text{ V}}{0,5\Omega} = \underline{\underline{1 \text{ A}}}$	3	
3.5.3	<p>6. Quel est le moment du couple produit à l'axe d'un moteur ayant une puissance utile de $3,5 \text{ kW}$ et une vitesse de rotation de $1'440 \text{ min}^{-1}$?</p> <p>Solution :</p> $\omega = 2 \cdot \pi \cdot n = 2 \cdot \pi \cdot \frac{1'440 \text{ min}^{-1}}{60 \frac{\text{s}}{\text{min}}} = 150,80 \text{ s}^{-1}$ $M = \frac{P_{\text{utile}}}{\omega} = \frac{3'500 \frac{\text{Nm}}{\text{s}}}{150,80 \text{ s}^{-1}} = \underline{\underline{23,21 \text{ Nm}}}$	3	(1) (2)

Exercices		Nombre de points		
		maximal	obtenus	
3.5.2	7.	<p>Une partie de l'énergie renouvelable sera produite dans le futur par des cellules photovoltaïques. Dans notre région, on compte une énergie lumineuse de 4'130 MJ par m² de cellules et par année.</p> <p>Calculez l'énergie électrique moyenne en kWh produite annuellement par une installation de 5m². Le rendement de l'installation d'énergie est de 17%.</p> <p>Solution :</p> $W_{\text{Electrique annuelle de l'inst.}} = A \cdot W_{\text{Lumineuse annuelle 1m}^2} \cdot \eta = 5 \text{ m}^2 \cdot 4'130 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}} \cdot 0,17$ $= 3'510,5 \text{ MJ} = 3'510,5 \text{ MWs} \Rightarrow \underline{\underline{975,1 \text{ kWh}}}$ <p style="text-align: right;">(Si pas en kWh -0,5)</p>	2	
3.5.4	8.	<p>Un chauffe-eau a un corps de chauffe dont la résistance est de R = 26,45 Ω. Il est branché au le réseau 230 V.</p> <p>Six litres d'eau sont portés à ébullition (100 °C) en 25 minutes.</p> <p>Quelle est la température de l'eau froide, sachant que le chauffe-eau a un rendement de 75 % ?</p>  $c_{\text{eau}} = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ <p>Solution :</p> $Q_{\text{Fournie}} = P \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t = \frac{(230 \text{ V})^2}{26,45 \Omega} \cdot 1'500 \text{ s} = 3'000 \text{ kWs} \quad (1)$ $Q_{\text{Utile}} = Q_{\text{Fournie}} \cdot \eta = 3'000 \text{ kWs} \cdot 0,75 = 2'250 \text{ kWs} \quad (1)$ $Q_{\text{Utile}} = m \cdot c \cdot \Delta \vartheta \Rightarrow \Delta \vartheta = \frac{Q_{\text{Utile}}}{m \cdot c} = \frac{2'250 \text{ kWs}}{6 \text{ kg} \cdot 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}} = 89,5 \text{ K}$ $\vartheta_1 = \vartheta_2 - \Delta \vartheta = 100 \text{ °C} - 89,5 \text{ K} = \underline{\underline{10,5 \text{ °C}}} \quad (1)$	3	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
3.5.7			
9.	<p>Un installateur électricien reçoit le mandat de remplacer les cinq lampes à incandescence installées dans un bar par des ampoules LED.</p> <p><u>Caractéristique des lampes :</u> Lampe à incandescence : $P_{Linc} = 40\text{ W}$, $\Phi_{Linc} = 430\text{ lm}$. Lampe LED: BIOLEDEX® VEO 8 W E27 600 lm, 230 V.</p> <p>a) Combien d'ampoules LED doivent être installées pour obtenir au moins le même flux lumineux des ampoules à incandescence ? b) Quelle est l'efficacité lumineuse des 2 types de lampes ?</p> <p>Solution :</p> <p>a)</p> $n_{LED} = \frac{n_{Linc} \cdot \Phi_{Linc}}{\Phi_{LED}} = \frac{5 \cdot 430\text{ lm}}{600\text{ lm}} = 3,6 \Rightarrow \underline{\underline{4\text{ pces LED sont installées}}}$ <p>b)</p> $\eta_{Linc} = \frac{\Phi_{Linc}}{P_{Linc}} = \frac{430\text{ lm}}{40\text{ W}} = \underline{\underline{10,75 \frac{\text{lm}}{\text{W}}}}; \eta_{LED} = \frac{\Phi_{LED}}{P_{LED}} = \frac{600\text{ lm}}{8\text{ W}} = \underline{\underline{75 \frac{\text{lm}}{\text{W}}}}$	3	
		(1)	
		(2)	
Total		26	

