

Série 2012

Procédures de qualification
Installatrice-électricienne CFC
Installateur-électricien CFC

Connaissances professionnelles écrites
Pos. 2 Bases technologiques

| Nom, prénom | N° de candidat | Date |
|-------------|----------------|-------|
| | | |

Temps: 30 minutes

Auxiliaires: Recueil de formules sans exemple de calcul, calculatrice de poche (sans banque de données), règle, compas, 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 leur unité 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 fausse 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: 24,0**

| | | |
|-------------|---------------|-----|
| 23,0 - 24,0 | Points = Note | 6,0 |
| 20,5 - 22,5 | Points = Note | 5,5 |
| 18,0 - 20,0 | Points = Note | 5,0 |
| 16,0 - 17,5 | Points = Note | 4,5 |
| 13,5 - 15,5 | Points = Note | 4,0 |
| 11,0 - 13,0 | Points = Note | 3,5 |
| 8,5 - 10,5 | Points = Note | 3,0 |
| 6,0 - 8,0 | Points = Note | 2,5 |
| 4,0 - 5,5 | 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

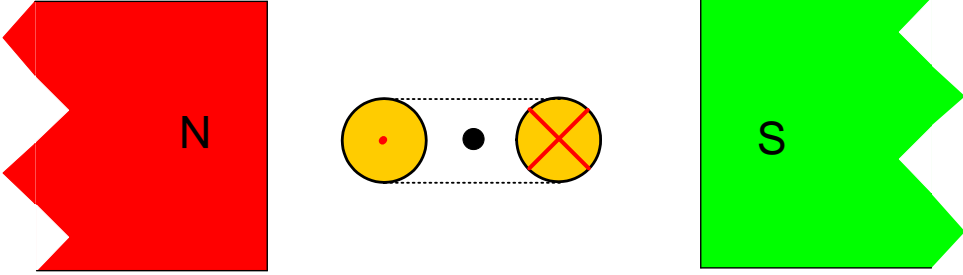
(Décision de la commission des
tâches d'examens du 09.09.2008)

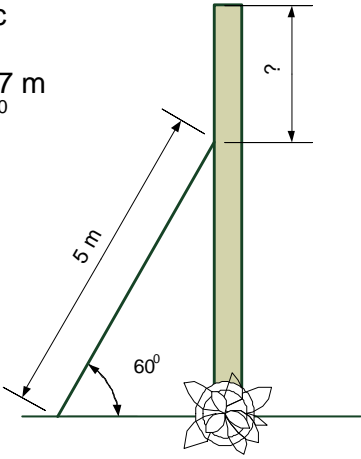
| Signature des expertes / experts: | Points obtenus | Note |
|--------------------------------------|-------------------|-------|
| | | |

Délai d'attente: Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le **1^{er} septembre 2013**.

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

| Exercices | | Nombre de points | |
|-----------|---|------------------|---------|
| | | maximal | obtenus |
| 1. | Nommez trois moyens permettant de produire une tension électrique et expliquez pour chacun d'eux le principe utilisé. | 3 | |
| 2. | Quelle est l'énergie consommée par une plaque de cuisson vitrocéramique absorbant une puissance moyenne de 1500W sachant que la préparation d'un repas pour quatre personnes dure exactement 99 minutes ? | 2 | |

| Exercices | Nombre de points | |
|---|------------------|---------|
| | maximal | obtenus |
| <p>3. Un courant électrique circule dans une spire. Celle-ci est placée dans un champ magnétique.</p> <p>a) Dessinez le sens de flux magnétique produit par les pôles. b) Dessinez le sens de flux magnétique produit par chaque conducteur de la spire. c) Indiquez à l'aide de flèches les zones présentant un renforcement ou un affaiblissement du champ magnétique. d) Indiquez le sens de rotation de la spire sachant que celle-ci est montée sur un axe. e) Comment peut-on augmenter la force sur les conducteurs de la spire? f) Quel type de moteur fonctionne selon ce principe?</p> <div style="text-align: center;"></div> | 3 | |

| Exercices | | Nombre de points | |
|-----------|---|------------------|---------|
| | | maximal | obtenus |
| 4. | <p>Le mât d'une construction provisoire est assuré avec un câble de 5 m de longueur. A quelle distance par rapport au sommet du mât de 7 m doit-on fixer le câble de sorte à avoir un angle de 60° entre le sol et le câble?</p>  | 2 | |
| 5. | <p>Une ligne de cuivre de 75 m est chargée par un courant maximum de 12 A. La chute de tension en ligne ne doit pas dépasser 4% de la tension de départ (230 V / 50 Hz). Calculez la section normalisée minimale que vous devez utiliser pour cette ligne afin de respecter la chute de tension maximale.</p> $\rho_{\text{Cuivre}} = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ | 3 | |

| Exercices | | | | | | | | | | | | | Nombre de points | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---------------------------|--------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|---|-----|-----|---|--|---|----|----|----|----|----|----|----|---|-----|-----|---|---|----|--|----|----|----|----|----|----|---|-----|--|-----|---|---|----|--|----|----|----|----|----|---|-----|--|-----|---|---|----|--|----|----|----|----|---|-----|-----|---|---|----|--|----|----|----|----|----|----------------|----------------------------|---|----|--|--|----|--|--|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | maximal | obtenus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | <p>Selon les NIBT, une canalisation doit être protégée en amont par un coupe-surintensité ayant un courant maximal assigné de déclenchement correspondant à la section des conducteurs et au mode de pose.</p> <p>Extrait du tableau 5.2.3.1.1.15.2.2 Courant en ampère pour les modes de pose de référence A1, A2, B1, B2, C, D, E et F, isolation PVC / ligne à 3 conducteurs de cuivre chargés / température de la ligne 70° C / température ambiante 30° C</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Mode de pose de référence</th> <th rowspan="2">Nombre de circuits</th> <th colspan="12">Courant de déclenchement assigné [A] du coupe surintensité inséré en amont de la canalisation</th> </tr> <tr> <th>10</th> <th>13</th> <th>16</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>32</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>63</th> <th>80</th> <th>100</th> <th>125</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A1</td> <td>1</td> <td>1,5</td> <td>2,5</td> <td colspan="2">4</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>50</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>1</td> <td>1,5</td> <td>2,5</td> <td>4</td> <td>6</td> <td colspan="2">10</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>50</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>B1</td> <td>1</td> <td colspan="2">1,5</td> <td>2,5</td> <td>4</td> <td>6</td> <td colspan="2">10</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">B2</td> <td>1</td> <td colspan="2">1,5</td> <td>2,5</td> <td>4</td> <td>6</td> <td colspan="2">10</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,5</td> <td>2,5</td> <td>4</td> <td>6</td> <td colspan="2">10</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>50</td> <td>95</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Déterminez, en fonction du tableau, la section à utiliser pour les coupe-surintensités suivants. Le mode de pose B1 est utilisé pour le circuit. Calculer également la densité de courant.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Protection [A]</th> <th>Section [mm²]</th> <th>Densité de courant [A/mm²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>50</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>b) Pourquoi les densités de courant sur les deux lignes sont-elles si différentes?</p> | | | | | | | | | | | | Mode de pose de référence | Nombre de circuits | Courant de déclenchement assigné [A] du coupe surintensité inséré en amont de la canalisation | | | | | | | | | | | | 10 | 13 | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | A1 | 1 | 1,5 | 2,5 | 4 | | 6 | 10 | 16 | 25 | 35 | 50 | 70 | A2 | 1 | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 10 | | 16 | 25 | 35 | 50 | 70 | B1 | 1 | 1,5 | | 2,5 | 4 | 6 | 10 | | 16 | 25 | 35 | 50 | B2 | 1 | 1,5 | | 2,5 | 4 | 6 | 10 | | 16 | 25 | 35 | 50 | 2 | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 10 | | 16 | 25 | 35 | 50 | 95 | Protection [A] | Section [mm ²] | Densité de courant [A/mm ²] | 16 | | | 50 | | | 3 | |
| Mode de pose de référence | Nombre de circuits | Courant de déclenchement assigné [A] du coupe surintensité inséré en amont de la canalisation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 13 | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | 1 | 1,5 | 2,5 | 4 | | 6 | 10 | 16 | 25 | 35 | 50 | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A2 | 1 | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 10 | | 16 | 25 | 35 | 50 | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B1 | 1 | 1,5 | | 2,5 | 4 | 6 | 10 | | 16 | 25 | 35 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B2 | 1 | 1,5 | | 2,5 | 4 | 6 | 10 | | 16 | 25 | 35 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 10 | | 16 | 25 | 35 | 50 | 95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Protection [A] | Section [mm ²] | Densité de courant [A/mm ²] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Exercices | | Nombre de points | |
|-----------|--|------------------|---------|
| | | maximal | obtenus |
| 7. | <p>Un monte-charge de bâtiment s'élève de 18 m en 23 secondes. La cage du monte-charge pèse 0,7 tonne et peut transporter une charge de 1,4 tonne. Calculez la puissance électrique absorbée (en kW) sachant que le monte-charge complet (moteur et système de levage) a un rendement de 75%?</p> | 3 | |
| 8. | <p>Un accumulateur Ni-MH (Nickel-Hydrure métallique) a les caractéristiques suivantes: $E = 1,2 \text{ V}$; $R_i = 0,36 \Omega$; $Q = 1'200 \text{ mAh}$. Trois accumulateurs sont couplés en parallèle et produisent ensemble un courant de 1,5 A.</p> <p>a) Calculez la tension aux bornes du couplage.</p> <p>b) Calculez le temps de décharge complet de ce couplage (hypothèse : le courant de décharge est constant).</p> | 3 | |

| Exercices | | Nombre de points | |
|--------------|--|------------------|---------|
| | | maximal | obtenus |
| 9. | Nommez quatre grandeurs physiques pouvant être contrôlées par des capteurs en technique du bâtiment. | 2 | |
| Total | | 24 | |