

Série 2012

Procédures de qualification
Planificatrice-électricienne CFC
Planificateur-électricien CFC

Connaissances professionnelles écrites
Pos. 4 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 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 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: **49,0**

| | | |
|-------------|---------------|-----|
| 47,0 - 49,0 | Points = Note | 6,0 |
| 42,0 - 46,5 | Points = Note | 5,5 |
| 37,0 - 41,5 | Points = Note | 5,0 |
| 32,0 - 36,5 | Points = Note | 4,5 |
| 27,0 - 31,5 | Points = Note | 4,0 |
| 22,5 - 26,5 | Points = Note | 3,5 |
| 17,5 - 22,0 | Points = Note | 3,0 |
| 12,5 - 17,0 | Points = Note | 2,5 |
| 7,5 - 12,0 | Points = Note | 2,0 |
| 2,5 - 7,0 | Points = Note | 1,5 |
| 0,0 - 2,0 | 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)

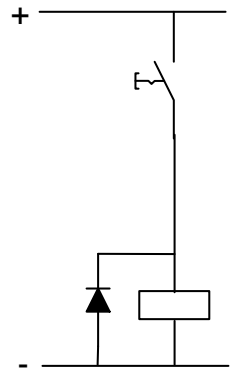
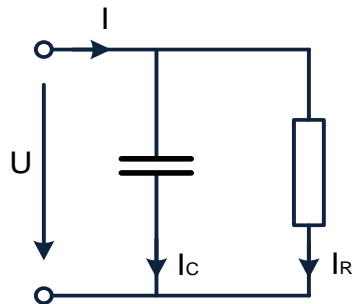
| Signature des experts / experts: | Points obtenus | Note |
|----------------------------------|----------------|-------|
| | | |

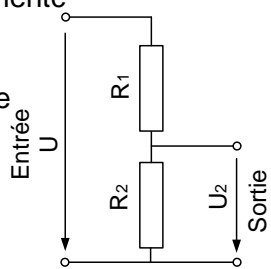
Délai d'attente: Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le **1^{er} septembre 2013**.

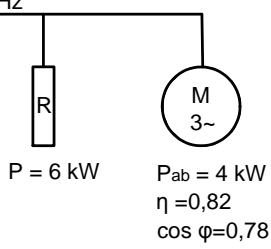
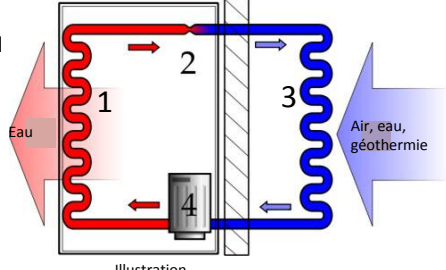
Créé par: Groupe de travail USIE examen de fin d'apprentissage
Planificatrice-électricienne CFC / Planificateur-électricien CFC
Editeur: CSFO, département procédures de qualification, Berne

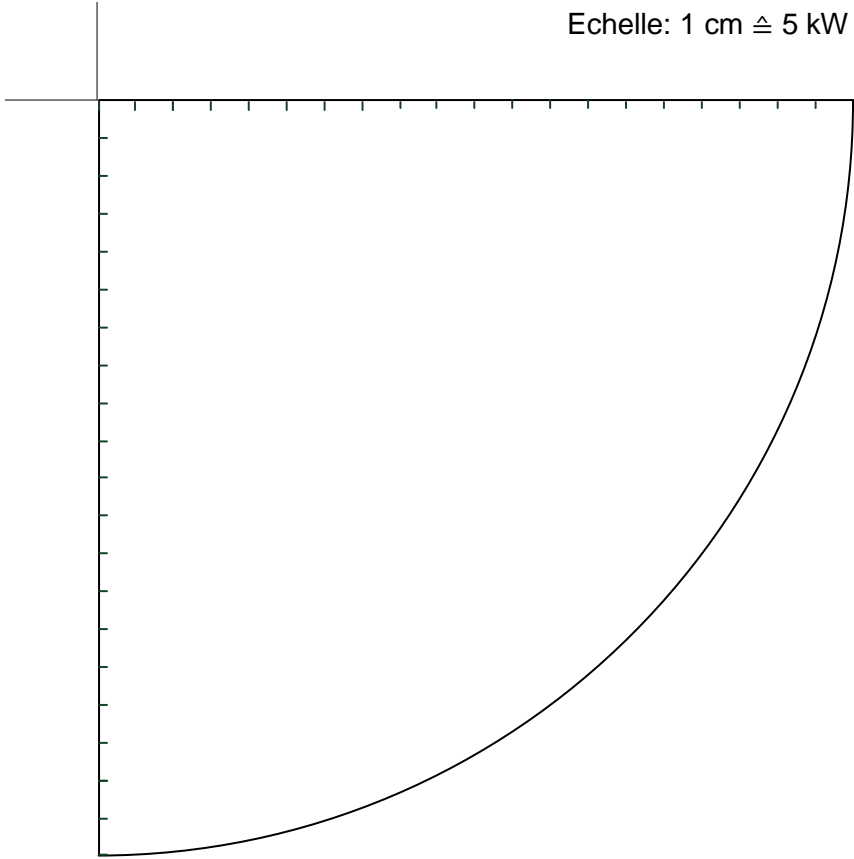
| Exercices | | Nombre de points | |
|-----------|---|------------------|---------|
| | | maximal | obtenus |
| 1. | <p>Pour quelle raison lors du transport international et national d'énergie utilise-t-on la haute et très haute tension ?</p> <p>Citez 2 raisons.</p> | 2 | |
| 2. | <p>Citez 2 avantages lorsque l'on installe du matériel sans halogène.</p> | 2 | |
| 3. | <p>Cochez les cases correspondantes aux disjoncteurs : IN = 13 A, type C et D</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lors d'un I_{cc} plus faible, le déclenchement magnétique du disjoncteur type C, s'effectue avant le disjoncteur type D. Juste <input type="checkbox"/> Faux <input type="checkbox"/> - Lors d'une petite surcharge de courant, le déclenchement thermique du disjoncteur type C se produit avant le disjoncteur type D. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - les classes de limitation du courant ne dépendent pas du type de disjoncteur. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> - Les disjoncteurs type D ont une plus grande capacité de déclenchement que les disjoncteurs type C. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 2 | |

| Exercices | | Nombre de points | |
|-----------|--|------------------|---------|
| | | maximal | obtenus |
| 4. | <p>Transformateurs monophasés.</p> <p>a) Quel genre de tension peut-on transformer ?</p> <p>b) Un transformateur en fonction produit toujours des pertes par chaleur. Citez les 2 causes de ces pertes par chaleur.</p> <p>c) Citez la relation entre courant, tension et nombre de spires du primaire et du secondaire.</p> | 3 | |
| 5. | <p>Citez 4 sources concrètes de champ électromagnétiques (Electrosmog) dans les ménages privés.</p> | 2 | |
| 6. | <p>a) Quel sera la valeur de l'intensité lumineuse si l'on double la distance entre la source de lumière et le point à éclairer ?</p> <p>b) Argumentez votre réponse.</p> | 1 1 | |

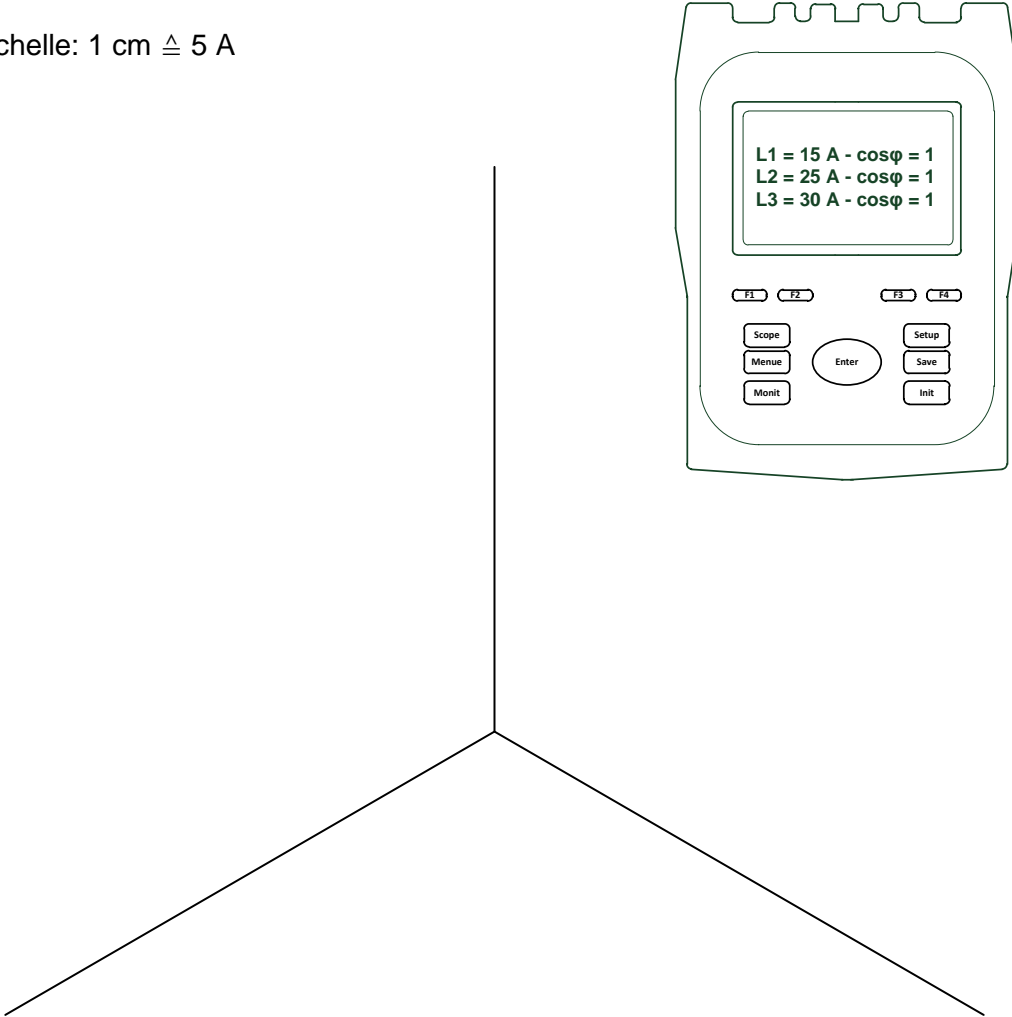
| Exercices | | Nombre de points | |
|-----------|---|------------------|---------|
| | | maximal | obtenus |
| 9. | <p>Expliquez la fonction d'une diode couplée en parallèle à un relais à courant continu.</p>  | 2 | |
| 10. | <p>Un condensateur est selon le schéma équivalent ci-contre alimenté du réseau en 230 V / 50 Hz.</p> <p>$R = 150 \Omega$; $C = 44 \mu\text{F}$.</p> <p>a) Déterminez les courants I, I_R et I_C.</p>  <p>Schéma équivalent</p> <p>b) Quel est l'angle de déphasage du circuit ?</p> | 3 | |

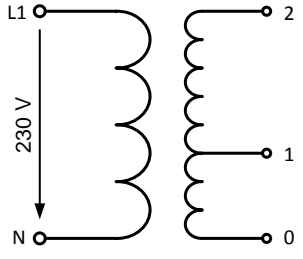
| Exercices | | Nombre de points | |
|-----------|---|------------------|---------|
| | | maximal | obtenus |
| 11. | <p>Dans une bobine de relais alimentée en 48 V AC, circule un courant de 20mA. Lorsque l'on alimente cette même bobine en 48 V DC, il y circule un courant de 120 mA.</p> <p>Calculez :</p> <p>a) L'impédance de la bobine.</p> <p>b) La résistance de la bobine.</p> <p>c) L'inductance de la bobine.</p> | 3 | |
| 12. | <p>Un diviseur de tension dont $R_1 = 60 \Omega$ et $R_2 = 40 \Omega$ est alimenté par une tension de 60 V.</p> <p>a) Calculez la tension de sortie à vide U_2 de ce diviseur de tension.</p>  <p>b) Calculez la tension de sortie de ce diviseur de tension lorsque l'on y raccorde une résistance de charge de 160Ω.</p> | 3 | |

| Exercices | | Nombre de points | | |
|-----------|--|--|---------|--|
| | | maximal | obtenus | |
| 13. | <p>Un moteur et un dispositif de chauffage par résistance (installation de ventilation) sont raccordés au réseau triphasé.</p> <p>Calculez pour toute l'installation:</p> <p>a) La puissance active.</p> <p>b) La puissance réactive.</p> <p>c) La puissance apparente.</p> | <p>3 x 400 V / 50 Hz</p>  <p>P = 6 kW</p> <p>$P_{ab} = 4 \text{ kW}$ $\eta = 0,82$ $\cos \varphi = 0,78$</p> | 3 | |
| 14. | <p>L'illustration ci-contre nous montre le principe d'une installation moderne de traitement d'eau chaude.</p> <p>a) Comment nomme-t-on cette installation ?</p> <p>b) Citez les 4 composants mentionnés sur l'illustration.</p> <p>1 =</p> <p>2 =</p> <p>3 =</p> <p>4 =</p> |  <p>Illustration</p> | 3 | |

| Exercices | | Nombre de points | |
|-----------|--|------------------|---------|
| | | maximal | obtenus |
| 15. | <p>Une entreprise consomme en moyenne 28 KW de puissance active et respectivement 37 kvar de puissance réactive.</p> <p>Quel est :</p> <p>a) Le facteur de puissance pour la charge non compensée ?</p> <p>b) Le facteur de puissance, lorsque l'on raccorde en parallèle, une batterie de compensation de 15 kvar ?</p> <p>c) La puissance réactive après compensation de l'installation ?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Le problème peut être résolu graphiquement ou par calcul. Pour la solution graphique utiliser svp le quart de cercle dessiné.</p> </div> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> <p>Echelle: 1 cm \triangleq 5 kW \triangleq 5 kvar</p> </div>  | 3 | |

| Exercices | | Nombre de points | |
|-----------|--|------------------|---------|
| | | maximal | obtenus |
| 16. | <p>Le propriétaire d'une maison, a fait installer il y a 10 ans un éclairage à basse tension comprenant 8 lampes halogènes de 35 W.</p> <p>Pour des raisons d'économie d'énergie, il désire maintenant les remplacer par des modules LED 3 W.</p> <p>Les lampes halogènes installées ont un rendement lumineux de 20 lm/W, les modules LED prévus 70 lm/W.</p> <p>Combien de modules LED 3 W doit-on installer pour obtenir le même rendement lumineux ?</p> | 2 | |
| 17. | <p>Un voltmètre numérique dispose d'un affichage à 4,5 chiffres.</p> <p>Sa classe de précision est de 0,5 et son erreur d'affichage de ± 3 digits.</p> <p>Quelle est l'erreur absolue affichée, lorsqu'avec cet appareil on mesure une tension de 240 V ?</p> | 2 | |

| Exercices | | Nombre de points | |
|-----------|---|------------------|---------|
| | | maximal | obtenus |
| 18. | <p>Sur un réseau triphasé 4 fils, avec un analyseur de réseau nous mesurons les valeurs affichées.</p> <p>Déterminez graphiquement le courant dans le neutre I_N. (analyseur réseau)</p> <p>Echelle: 1 cm $\hat{=}$ 5 A</p>  | 3 | |

| Exercices | | Nombre de points | |
|--------------|--|------------------|---------|
| | | maximal | obtenus |
| 19. | <p>L'enroulement primaire d'un transformateur de sonnerie (selon dessin) a 2300 spires. L'enroulement secondaire est divisé en rapport 1:2</p> <p>Entre les bornes 0 et 2, nous mesurons une tension à vide de 12 V.</p>  <p>a) Calculez le nombre de spires au secondaire des enroulements partiels.</p> <p>b) Quelle tension à vide (à l'exception des 12 V) peut-on aussi mesurer sur ce transformateur ?</p> | 3 | |
| Total | | 49 | |