

Dossier des expertes et experts

60	Minutes	16	Exercices	8	Pages	29	Points
-----------	----------------	-----------	------------------	----------	--------------	-----------	---------------

Moyens auxiliaires autorisés:

- Règle, équerre, chablon
- Recueil de formules sans exemple de calcul
- Calculatrice de poche, indépendante du réseau (tablettes, smartphones, etc. ne sont pas autorisés)

Cotation – Les critères suivants permettent l’obtention de la totalité des points:

- Les formules et les calculs doivent figurer dans la solution.
- Les résultats sont donnés avec leur unité.
- Le cheminement vers la solution doit être clair.
- Les réponses et leur unité doivent être soulignés deux fois.
- Le nombre de réponses demandé est déterminant.
- Les réponses sont évaluées dans l’ordre.
- Les réponses données en plus ne sont pas évaluées.
- Le verso est à utiliser si la place manque. Par exercice, un commentaire adéquat tel que par exemple « voir la solution au dos » doit être noté.
- **Toute erreur induite par une précédente erreur n’entraîne aucune déduction.**

Barème

6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
29,0-28,0	27,5-25,0	24,5-22,0	21,5-19,0	18,5-16,0	15,5-13,5	13,0-10,5	10,0-7,5	7,0-4,5	4,0-1,5	1,0-0,0

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 2020**.

Créé par:

Groupe de travail PQ de l’USIE pour la profession d’électricienne de montage CFC /
électricien de montage CFC

Editeur:

CSFO, département procédures de qualification, Berne

1. Moteur N° d'objectif d'évaluation 3.3.2b

1

Les informations suivantes sont indiquées sur la plaque signalétique d'un moteur:

$P_{\text{utile}} = 2 \text{ kW}$, $\eta = 0,75$.

Calculez la puissance absorbée par ce moteur P_{abs} .

$$P_{\text{abs}} = \frac{P_{\text{utile}}}{\eta} = \frac{2000 \text{ W}}{0,75} = \underline{\underline{2666 \text{ W}}} = \underline{\underline{2,67 \text{ kW}}}$$

2. Sources d'énergie N° d'objectif d'évaluation 3.2.2b

2

Cochez les réponses correctes.

Sources d'énergie	Energie renouvelable	Energie fossile
Soleil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pétrole	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Biomasse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gaz naturel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Vent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

3. Système triphasé N° d'objectif d'évaluation 5.3.5b

2

Un chauffe-eau raccordé en triangle a les caractéristiques suivantes:

$U = 3 \times 386 \text{ V}$

$I = 8 \text{ A}$

Calculez la puissance de ce récepteur.

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3} = 386 \text{ V} \cdot 8 \text{ A} \cdot \sqrt{3} = \underline{\underline{5349 \text{ W}}} = \underline{\underline{5,35 \text{ kW}}}$$

(Indication pour expert: sans $\sqrt{3}$ seulement 1 point)

4. Grandeurs fondamentales résistance N° d'objectif d'évaluation 3.2.3b

1

Une bande de cuivre a une longueur de 30 m et une section de 50 mm².

$$(\rho = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}})$$

Calculez sa résistance.

$$R = \frac{\rho \cdot \ell}{A} = \frac{0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 30 \text{ m}}{50 \text{ mm}^2} = \underline{\underline{0,0105 \Omega = 10,5 \text{ m}\Omega}}$$

5. Puissance et courant N° d'objectif d'évaluation 3.2.3b

2

Sur un chantier, on installe 12 projecteurs LED ayant les caractéristiques suivantes:

$$P_N = 20 \text{ W}, U = 230 \text{ V}$$

a) Quelle est la puissance totale de cet éclairage?

1

$$P_{\text{Tot.}} = n \cdot P_N = 12 \cdot 20 \text{ W} = \underline{\underline{240 \text{ W}}}$$

b) Quel courant circule dans la ligne alimentant ces 12 projecteurs?

1

$$I = \frac{P_{\text{Tot.}}}{U} = \frac{240 \text{ W}}{230 \text{ V}} = \underline{\underline{1,04 \text{ A}}}$$

6. Chauffe-eau N° d'objectif d'évaluation 3.3.4b

2

Quelle quantité d'énergie calorifique faut-il pour chauffer 2 litres d'eau de 16 °C à 60 °C?

$$(c = 4187 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C} (\text{K})})$$

$$\Delta\vartheta = \vartheta_2 - \vartheta_1 = 60^\circ\text{C} - 16^\circ\text{C} = \underline{44^\circ\text{C} (\text{K})}$$

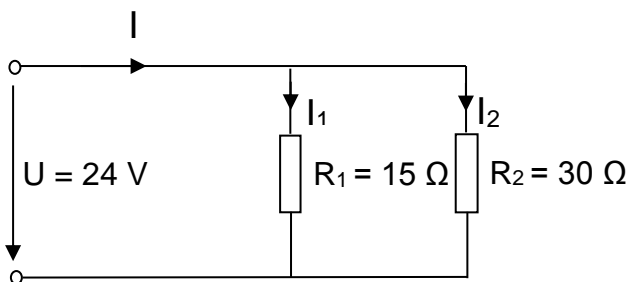
0,5

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\vartheta = \frac{2 \text{ kg} \cdot 4187 \text{ J} \cdot 44^\circ\text{C} (\text{K})}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C} (\text{K})} = \underline{\underline{368456 \text{ J}}} = \underline{\underline{368 \text{ kJ}}}$$

1,5

7. Circuit de résistance N° d'objectif d'évaluation 3.2.6b

2



Déterminez:

- a) la résistance équivalente de ce circuit.

1

$$R_E = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{15 \Omega \cdot 30 \Omega}{15 \Omega + 30 \Omega} = \underline{\underline{10 \Omega}}$$

- b) le courant partiel I_1 .

1

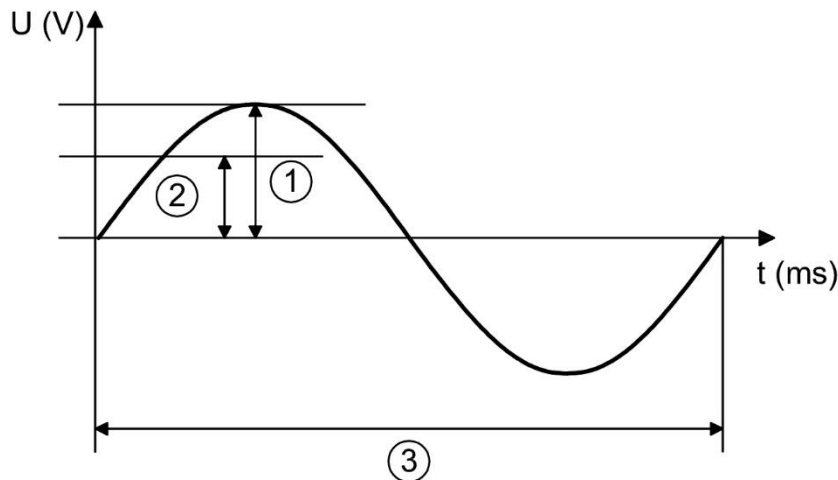
$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{24 \text{ V}}{15 \Omega} = \underline{\underline{1,6 \text{ A}}}$$

Points
par
page:

8. Grandeurs d'un signal sinusoïdal N° d'objectif d'évaluation 5.3.1b

2

- a) Comment nomme-t-on les deux grandeurs caractéristiques de ce signal sinusoïdal?



① Valeur de crête

0,5

② Valeur efficace

0,5

③ Durée de la période

- b) Combien de temps dure une période complète d'un signal sinusoïdal si la fréquence est de $f = 50 \text{ Hz}$?

1

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50 \text{ Hz}} = \underline{\underline{0,02 \text{ s}}} = \underline{\underline{20 \text{ ms}}} = \underline{\underline{\frac{1}{50 \text{ s}}}}$$

(Indication pour expert : sans formule aussi correct)

9. Energie thermique N° d'objectif d'évaluation 3.3.4b

1

Il existe trois modes de transmission de la chaleur. L'un d'eux est la convection.

Quels sont les deux autres modes de transmission?

1: Convection

2: Conduction thermique

0,5

3: Rayonnement thermique

0,5

Points
par
page:

10. Coût de l'énergie électrique N° d'objectif d'évaluation 3.2.3b

2

Dans une maison de vacances, une lampe 60 W est restée allumée durant 6 semaines complètes.

- a) Quelle énergie électrique le compteur a-t-il mesuré pour cette lampe durant cette période?

1

$$W = P \cdot t = 0,06 \text{ kW} \cdot 42 \cdot 24 \text{ h} = \underline{\underline{60,48 \text{ kWh}}}$$

- b) Que coûte l'énergie électrique consommée par cette lampe durant cette période? (Le prix de l'énergie est de 18 centimes/kWh)

1

$$\text{Coût} = W \cdot T_a = 60,48 \text{ kWh} \cdot 0,18 \frac{\text{Fr.}}{\text{kWh}} = \underline{\underline{10,90 \text{ Fr.}}}$$

11. Puissance et rendement N° d'objectif d'évaluation 3.2.2b

2

Un moteur triphasé de 18,5 kW a une perte de 1500 W.

Calculez:

- a) la puissance absorbée.

1

$$P_{\text{absorbée}} = P_{\text{utile}} + P_{\text{perdue}} = 18,5 \text{ kW} + 1,5 \text{ kW} = \underline{\underline{20 \text{ kW}}}$$

- b) le rendement de ce moteur.

1

$$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{absorbée}}} = \frac{18,5 \text{ kW}}{20 \text{ kW}} = \underline{\underline{0,925}} \text{ ou } \underline{\underline{92,5 \%}}$$

12. Transformateur monophasé N° d'objectif d'évaluation 5.1.6b

2

Le nombre de spires de l'enroulement secondaire d'un transformateur est de $N_2 = 84$. Le nombre de spires de l'enroulement primaire est de $N_1 = 1610$. La tension de sortie $U_2 = 12 \text{ V}$.

Calculez la tension d'entrée U_1 .

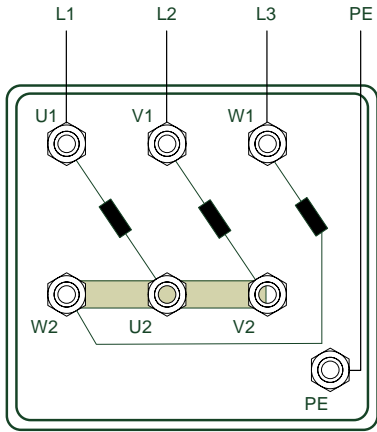
$$U_1 = \frac{U_2 \cdot N_1}{N_2} = \frac{12 \text{ V} \cdot 1610}{84} = \underline{\underline{230 \text{ V}}}$$

13. Machines électriques N° d'objectif d'évaluation 5.2.4b

2

Ce moteur triphasé doit être connecté en étoile.

Dessinez les ponts nécessaires dans le bornier et nommez les bornes du moteur.

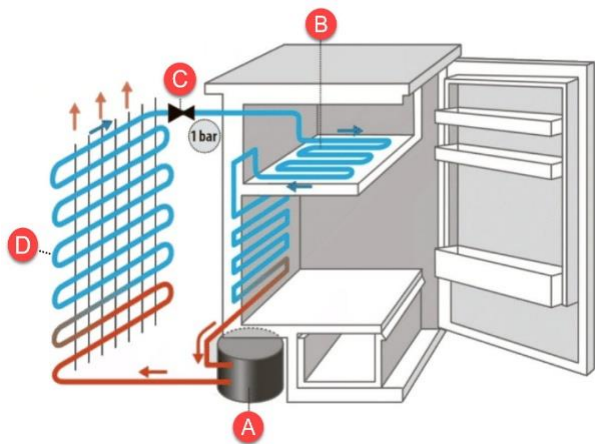


chacun
1

14. Réfrigérateur N° d'objectif d'évaluation 5.2.3b

2

Attribuez la lettre correspondant aux différents composants de ce réfrigérateur.



- A Compresseur
- C Soupape de détente
- D Condenseur
- B Evaporateur

0,5
0,5
0,5
0,5

Points
par
page:

15. Sources lumineuses N° d'objectif d'évaluation 5.2.2b

2

Calculez l'efficacité lumineuse d'une lampe de poche de 9 W ayant un flux lumineux de 860 lm.

$$\eta_{\text{lampe de poche}} = \frac{\Phi}{P} = \frac{860 \text{ lm}}{9 \text{ W}} = 95,55 \frac{\text{lm}}{\text{W}}$$

16. Plan de cuisson N° d'objectif d'évaluation 5.3.4b

2

Une plaque vitrocéramique, dont la résistance est de 80 Ω, fournit une puissance de 2000 W.

- a) Calculez la tension de fonctionnement.

1

$$U = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{2000 \text{ W} \cdot 80 \Omega} = \underline{\underline{400 \text{ V}}}$$

- b) Quel courant circule dans la ligne d'alimentation?

1

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{2000 \text{ W}}{80 \Omega}} = \underline{\underline{5 \text{ A}}}$$

ou

$$I = \frac{U}{R} = \frac{400 \text{ V}}{80 \Omega} = \underline{\underline{5 \text{ A}}}$$