

Dossier des expertes et experts

60	Minutes	15	Exercices	9	Pages	32	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
32,0-30,5	30,-27,5	27,0-24,0	23,5-21,0	20,5-18,0	17,5-14,5	14,0-11,5	11,0-8,0	7,5-5,0	4,5-2,0	1,5-0,0

Délai d’attente:

Cette **épreuve d’examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice** avant le **1^{er} septembre 2024**.

Créé par:

Groupe de travail PQ d'EIT.swiss pour la profession d’électricienne de montage CFC /
électricien de montage CFC

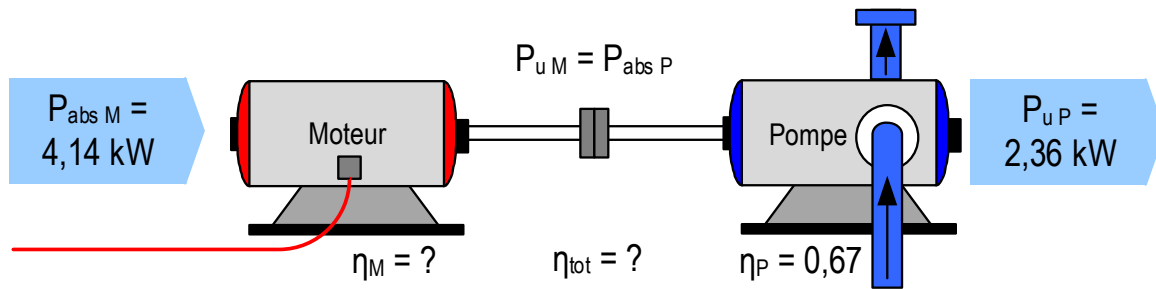
Editeur:

CSFO, département procédures de qualification, Berne

1. Puissance, rendement N° d'objectif d'évaluation 3.3.2

3

Système de pompage :



- a) Calculez le rendement global η_{tot} de l'ensemble du système.

1

$$\eta_{tot} = \frac{P_{uP}}{P_{absM}} = \frac{2,36 \text{ kW}}{4,14 \text{ kW}} = \underline{\underline{0,57 = 57 \%}}$$

- b) Quel est le rendement du moteur η_M ?

$$P_{uM} = P_{absP} = \frac{P_{uP}}{\eta_P} = \frac{2,36 \text{ kW}}{0,67} = \underline{\underline{3,522 \text{ kW}}}$$

1

$$\eta_M = \frac{P_{uM}}{P_{absM}} = \frac{3,522 \text{ kW}}{4,14 \text{ kW}} = \underline{\underline{0,851 = 85,1 \%}}$$

1

Ou

$$\eta_M = \frac{\eta_{tot}}{\eta_P} = \frac{0,57}{0,67} = \underline{\underline{0,851 = 85,1 \%}}$$

2. Système électrique N° d'objectif d'évaluation 3.2.1

2

Relier par une flèche les consommateurs à la forme d'énergie correspondante :

Consommateurs		Forme d'énergie
Perceuse	→	Énergie calorifique
Lampadaire à LED	→	Énergie lumineuse
Chargeur de Smartphone	→	Énergie mécanique
Chauffe-eau (boiler)	→	Énergie électrique

0,5

0,5

0,5

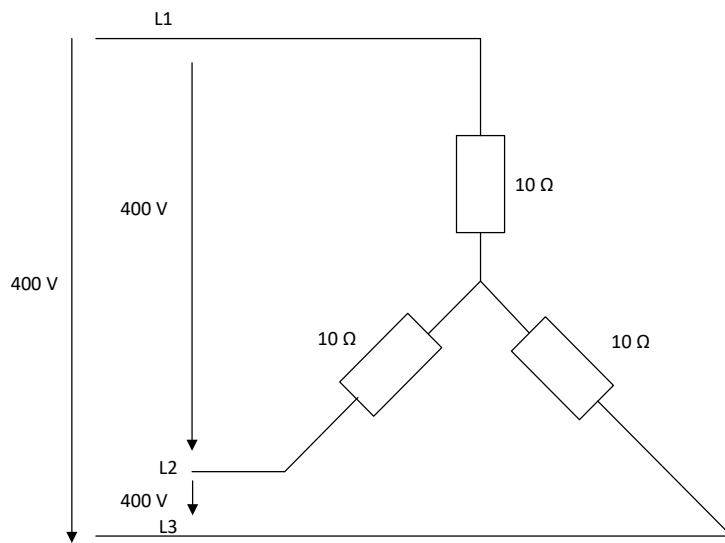
0,5

Points
par
page:

3. Système triphasé N° d'objectif d'évaluation 5.3.4/5

2

Couplage résistif des corps de chauffe d'un chauffe-eau.



Calculez :

- a) La puissance d'un corps de chauffe.

1

$$P_1 = \frac{U_{ph}^2}{R} = \frac{(230\text{ V})^2}{10\ \Omega} = \underline{\underline{5290\text{ W}}}$$

- b) La puissance triphasée totale.

1

$$I = \frac{U_{ph}}{R} = \frac{230\text{ V}}{10\ \Omega} = \underline{\underline{23\text{ A}}}$$

$$P_{tot} = U \cdot I \cdot \sqrt{3} = 400\text{ V} \cdot 23\text{ A} \cdot 1,73 = \underline{\underline{15916\text{ W}}}$$

Ou

$$P_{tot} = P_1 \cdot 3 = 5290\text{ W} \cdot 3 = \underline{\underline{15870\text{ W}}}$$

4. Energie N° d'objectif d'évaluation 3.2.2b

1

Quelle énergie consomme, en 24 heures, une pompe dont la puissance absorbée est de 9,84 kW ?

$$W = P \cdot t = 9,84\text{ kW} \cdot 24\text{ h} = \underline{\underline{236,16\text{ kWh}}}$$

Points
par
page:

4

1

- 0,5

0.5

0,5

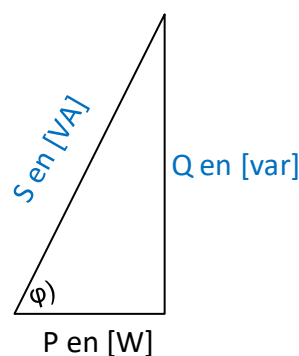
0,5

0,5

2

- 1

1

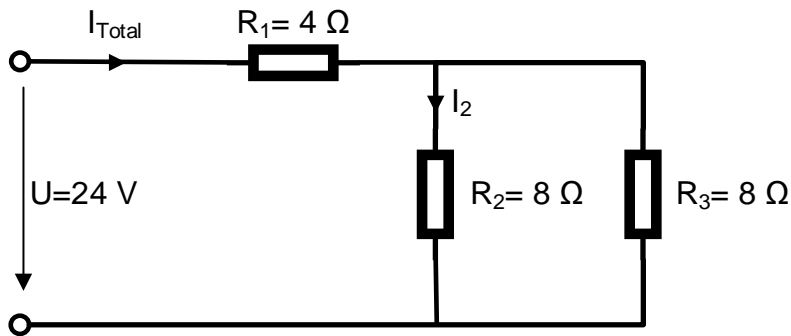


**Points
par
page:**

7. Couplage mixte N° d'objectif d'évaluation 3.2.4

3

Calculez pour le circuit mixte suivant :



a) La résistance équivalente.

1

$$R_{23} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{8\ \Omega \cdot 8\ \Omega}{8\ \Omega + 8\ \Omega} = \underline{4\ \Omega}$$

Ou

$$R_{23} = \frac{R_n}{n} = \frac{R_2}{2} \text{ ou } \frac{R_3}{2} = \frac{8\ \Omega}{2} = \underline{4\ \Omega}$$

$$R_{\text{tot}} = R_1 + R_{23} = 4\ \Omega + 4\ \Omega = \underline{\underline{8\ \Omega}}$$

b) Le courant total \$I_{\text{tot}}\$.

1

$$I = \frac{U}{R_{\text{tot}}} = \frac{24\text{ V}}{8\ \Omega} = \underline{\underline{3\ \text{ A}}}$$

c) Le courant \$I_2\$.

$$U_{R23} = R_{23} \cdot I_{\text{tot}} = 4\ \Omega \cdot 3\ \text{ A} = \underline{12\ \text{ V}}$$

0,5

$$I_2 = \frac{U_{R23}}{R_2} = \frac{12\ \text{ V}}{8\ \Omega} = \underline{\underline{1,5\ \text{ A}}} \text{ ou } I_2 = \frac{I_{\text{tot}}}{2} = \frac{3\ \text{ A}}{2} = \underline{\underline{1,5\ \text{ A}}}$$

0,5

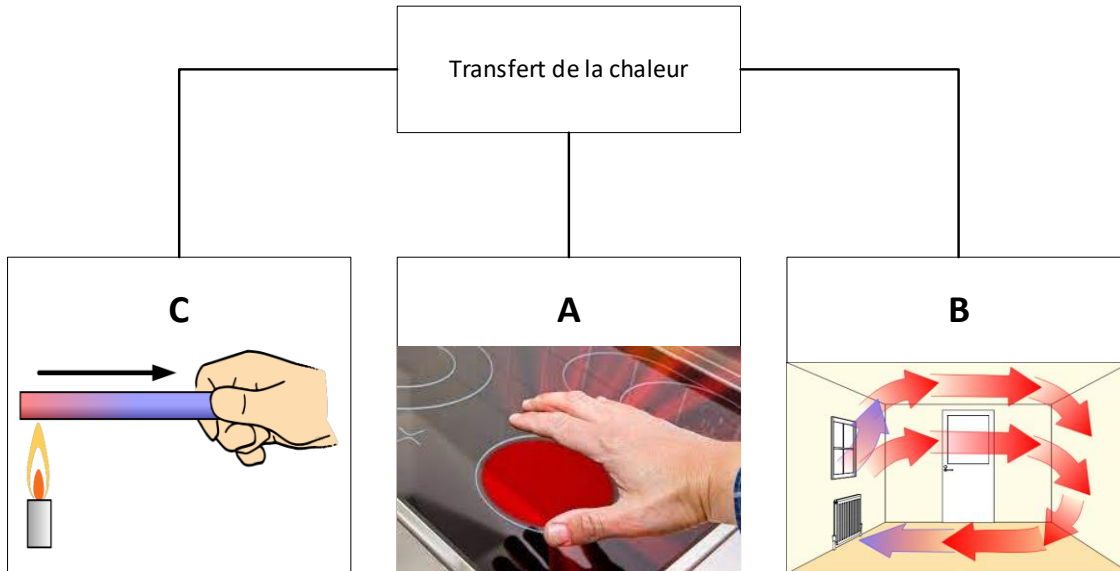
Points
par
page:

8. Transfert de la chaleur N° d'objectif d'évaluation 3.3.4

3

Associez les lettres suivantes au schéma ci-dessous :

- A = Rayonnement thermique
B = Convection thermique
C = Conduction thermique



1/
juste

9. Grandeurs fondamentales N° d'objectif d'évaluation 3.2.3b

1

Un fil de cuivre ($\rho = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$) a une résistance de $0,4 \Omega$ et une longueur de 40 m.

Calculez la section de ce fil.

$$A = \frac{\rho \cdot l}{R} = \frac{0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 40 \text{ m}}{0,4 \Omega} = \underline{\underline{1,75 \text{ mm}^2}}$$

Points
par
page:

10. **Energie et puissance** N° d'objectif d'évaluation 3.2.4b

3

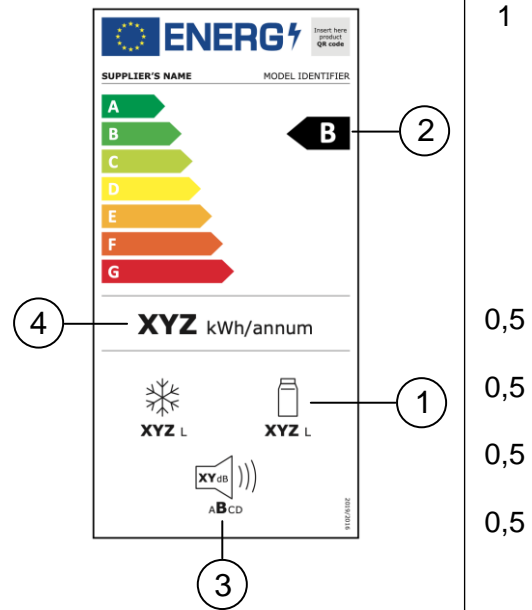
- a) Quel est le nom exact de cette image figurant sur un réfrigérateur ?

1

Label énergie ou étiquette d'efficacité énergétique ou label énergétique

- b) Attribuez les bons chiffres aux termes suivants:

- ① Volume total du réfrigérateur en litre
- ④ Consommation annuelle en kWh
- ② Classe énergétique du produit
- ③ Emission sonore ou classe d'émission



0,5

0,5

0,5

0,5

11. **Courant** N° d'objectif d'évaluation 3.2.4

1

Pourquoi un enrouleur électrique doit-il être complètement déroulé lorsqu'une charge importante y est raccordée ?

Pour éviter un échauffement excessif de l'enrouleur.

ou

La ligne est ainsi mieux refroidie et un échauffement dangereux de l'enrouleur de câble peut être évité.

12. Courant alternatif N° d'objectif d'évaluation 5.3.3

1

Pour chaque affirmation, cochez juste ou faux :

Affirmations	Juste	Faux
La puissance apparente est la somme vectorielle des puissances active et réactive. $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La puissance apparente est toujours la plus grande puissance.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

13. Energie et puissance N° d'objectif d'évaluation 3.2.4b

2

Un sèche-cheveux d'une puissance de 2 kW et est enclenché pendant 12 minutes.
Calculez le coût de l'énergie consommée sachant que son prix est de 20 $\frac{\text{centimes}}{\text{kWh}}$.

$$t = 12 \text{ min} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = \underline{0,2 \text{ h}}$$

0,5

$$W_{el} = P \cdot t = 2 \text{ kW} \cdot 0,2 \text{ h} = 0,4 \text{ kWh}$$

0,5

$$K = T_a \cdot W_{el} = 20 \frac{\text{centimes}}{\text{kWh}} \cdot 0,4 \text{ kWh} = \underline{\underline{8 \text{ centimes}}}$$

1

14. Les états de la matière N° d'objectif d'évaluation 3.3.4

2

Changement d'état de la matière.

Pour chaque affirmation, cochez le changement d'état correspondant :

Affirmation	de liquide à vapeur	de liquide à solide	de solide à liquide
De l'eau chaude est placée dans le congélateur	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'eau est portée à ébullition	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un glaçon est placé au soleil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Les mains sont frottées avec du désinfectant (alcool)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

Points
par
page:

15. Technique d'éclairage N° d'objectif d'évaluation 5.2.2b

2

Etiquette signalétique d'une lampe LED :



Pour chaque affirmation, cochez juste ou faux :

Affirmations	Juste	Faux
Le flux lumineux de cette lampe LED est de 9 W.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cette lampe LED est variable (dimmable).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cette lampe LED peut être utilisée pour remplacer une lampe à incandescence.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La température de couleur de cette lampe LED est réglable.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

Points
par
page: