

## Dossier des expertes et experts

<b>60</b>	<b>Minutes</b>	<b>16</b>	<b>Exercices</b>	<b>11</b>	<b>Pages</b>	<b>39</b>	<b>Points</b>
-----------	----------------	-----------	------------------	-----------	--------------	-----------	---------------

### 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

<b>6</b>	<b>5,5</b>	<b>5</b>	<b>4,5</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>
39,0-37,5	37,0-33,5	33,0-29,5	29,0-25,5	25,0-21,5	21,0-18,0	17,5-14,0	13,5-10,0	9,5-6,0	5,5-2,0	1,5-0,0

### Délai d’attente:

Cette épreuve d’examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le 1<sup>er</sup> septembre 2025.

### 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. Systèmes électriques N° d'objectif d'évaluation 3.2.1**

**2**

Compléter le tableau ci-dessous.

Consommateur	Forme d'énergie produite
Exemple: Fer à souder	Energie calorifique
Chargeur de Smartphone	Energie électrique
LED, Lampe etc.	Energie lumineuse
Chauffage	Energie calorifique
Moteur, perceuse, etc.	Energie mécanique

0,5

0,5

0,5

0,5

**2. Grandeurs fondamentales N° d'objectif d'évaluation 3.2.3b**

**2**

Une bobine de fil de cuivre de 2,5 mm<sup>2</sup> présente une résistance de 0,42 Ω.

Calculer la longueur du fil. ( $\rho = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ )

$$l = \frac{R \cdot A}{\rho} = \frac{0,42 \Omega \cdot 2,5 \text{ mm}^2}{0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} = \underline{\underline{60 \text{ m}}}$$

2

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

**2**

Un appareil d'une puissance absorbée de 56 W. Il est utilisé tous les jours durant 2 heures et 15 minutes. Calculer l'énergie électrique consommée en kWh pendant un mois (30 jours).

$$P = 56 \text{ W} = \underline{\underline{0,056 \text{ kW}}}$$

0,5

$$t = 30 \cdot 2,25 = \underline{\underline{67,5 \text{ h}}}$$

0,5

$$W = P \cdot t = 0,056 \text{ kW} \cdot 67,5 \text{ h} = \underline{\underline{3,78 \text{ kWh}}}$$

1

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

3

Résoudre la grille de mots croisés suivante:

1. Unité de la puissance électrique
2. Quel appareil permet de mesurer le courant électrique ?
3. Quelle grandeur est calculée avec la formule :  $I^2 \cdot R = \dots$
4. Différence de potentiel
5. Les distributeurs (GRD) vendent l'énergie électrique à haut ou bas  $\dots$
6. Puissance multipliée par le temps =  $\dots$

Mot caché: Une unité de la loi d'Ohm.

1	W	A	T	T								0,5
2	A	M	P	E	R	E	M	E	T	R	E	0,5
3		P	U	I	S	S	A	N	C	E		0,5
4	T	E	N	S	I	O	N					0,5
5	T	A	R	I	F							0,5
6	E	N	E	R	G	I	E					0,5

**5. Densité de courant** *N° d'objectif d'évaluation 3.2.4*

3

La densité de courant dans une barre d'alimentation rectangulaire de 5 mm x 2 cm ne doit pas dépasser 3 A/mm<sup>2</sup>. Calculer:

- a) La section transversale de la barre.

$$A = l \cdot b = 5 \text{ mm} \cdot 20 \text{ mm} = \underline{100 \text{ mm}^2}$$

- b) Le courant maximum pouvant circuler dans la barre.

$$I = J \cdot A = 3 \frac{A}{mm^2} \cdot 100 \text{ mm}^2 = \underline{\underline{300 \text{ A}}}$$

- c) Quelle est l'influence d'une forte densité de courant dans un conducteur électrique ?

**Le conducteur s'échauffe (plus la densité de courant est grande).**

1

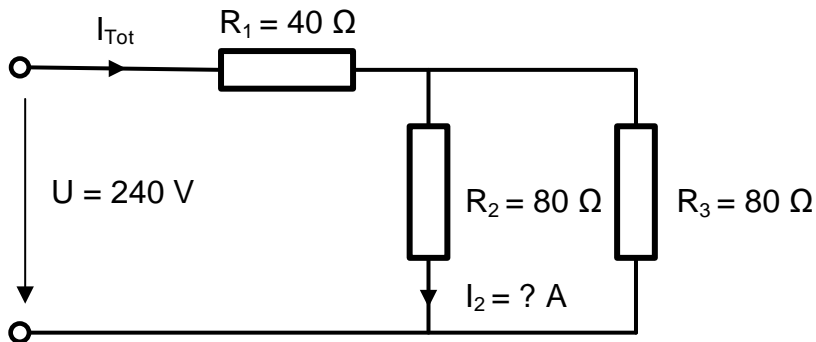
1

1

**Points  
par  
page:**

**6. Loi d'ohm N° d'objectif d'évaluation 3.2.4b**

Calculer en fonction du circuit mixte ci-dessous :



a) La résistance équivalente.

$$R_{23} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{80 \, \Omega \cdot 80 \, \Omega}{80 \, \Omega + 80 \, \Omega} = \underline{\underline{40 \, \Omega}}$$

Ou

$$R_{23} = \frac{R}{N} = \frac{R_2}{2} \text{ ou } \frac{R_3}{2} = \frac{80 \, \Omega}{2} = \underline{\underline{40 \, \Omega}}$$

$$R_{\text{tot}} = R_1 + R_{23} = 40 \, \Omega + 40 \, \Omega = \underline{\underline{80 \, \Omega}}$$

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

$$I_{\text{Tot}} = \frac{U}{R_{\text{tot}}} = \frac{240 \, \text{V}}{80 \, \Omega} = \underline{\underline{3 \, \text{A}}}$$

c) Le courant  $I_2$ .

$$U_{R1} = R_1 \cdot I_{\text{tot}} = 40 \, \Omega \cdot 3 \, \text{A} = \underline{\underline{120 \, \text{V}}} = U_{R23}$$

$$I_2 = \frac{U_{R23}}{R_2} = \frac{120 \, \text{V}}{80 \, \Omega} = \underline{\underline{1,5 \, \text{A}}} \text{ ou } I_2 = \frac{I_{\text{tot}}}{2} = \frac{3 \, \text{A}}{2} = \underline{\underline{1,5 \, \text{A}}}$$

7. Courant, tension et résistance N° d'objectif d'évaluation 5.3.2b

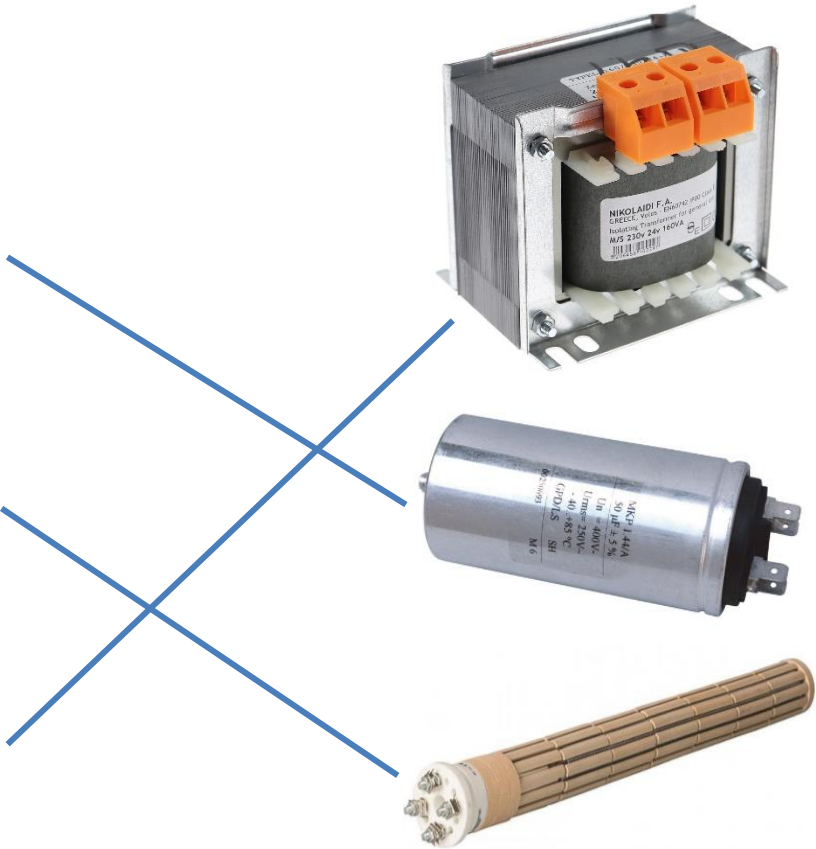
3

Relier les types de récepteur à l'image la plus appropriée.

Récepteur capacitif

Récepteur ohmique

Récepteur inductif



1

1

1

8. Circuit de résistances N° d'objectif d'évaluation 5.3.4b

1

Pour chaque affirmation ci-dessous, cochez juste ou faux :

Affirmations	Juste	Faux
Dans un couplage de trois lampes en parallèle, si une lampe est défectueuse, aucune lampe ne s'allumera.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dans un couplage de trois lampes en série, si une lampe est défectueuse, aucune lampe ne s'allumera.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

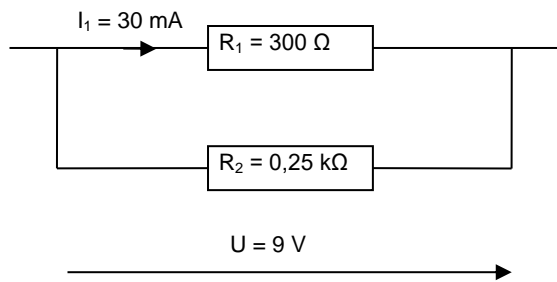
0,5

0,5

Points  
par  
page:

9. Calcul de puissance N° d'objectif d'évaluation 5.3.4b

3



Calculer en fonction du circuit représenté ci-dessus:

a) La puissance de la résistance  $R_1$ .

1

$$P_1 = I_1^2 \cdot R_1 = (0,03 \text{ A})^2 \cdot 300 \Omega = \underline{\underline{0,27 \text{ W}}}$$

Ou

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(9 \text{ V})^2}{300 \Omega} = \underline{\underline{0,27 \text{ W}}}$$

b) La puissance de la résistance  $R_2$ .

1

$$P_2 = \frac{U^2}{R_2} = \frac{(9 \text{ V})^2}{250 \Omega} = \underline{\underline{0,324 \text{ W}}}$$

c) La puissance totale.

1

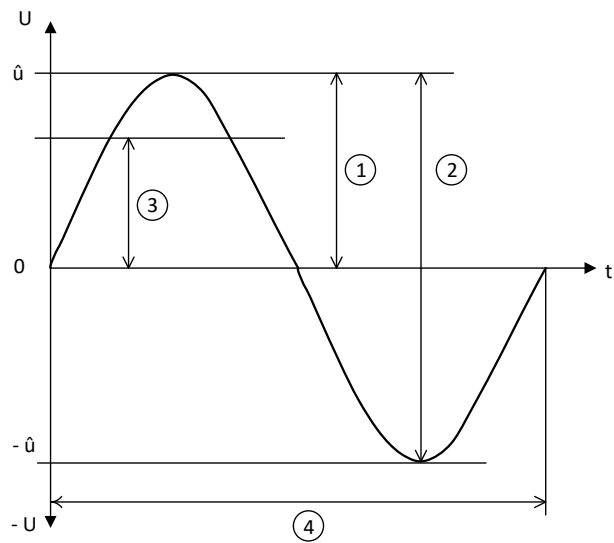
$$P = P_1 + P_2 = 0,27 \text{ W} + 0,324 \text{ W} = \underline{\underline{0,594 \text{ W}}}$$

Points  
par  
page:

10. Tension alternative sinusoïdale N° d'objectif d'évaluation 5.3.1

2

Associer les chiffres correspondant aux termes du tableau, ci-dessous.



Tension crête à crête	2
Durée d'une période	4
Amplitude d'une alternance	1
Tension efficace	3

0,5

0,5

0,5

0,5

11. Champs électrique et magnétique N° d'objectif d'évaluation 3.2.5

1

Indiquer le numéro correspondant au champ dessiné ci-dessous :

1: Champ électrique - 2: Champ magnétique

Désignation du type de champ	Désignation du type de champ
2	1

Chacun  
0,5  
Points  
par  
page:

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

3

Motoren GmbH

Typ 184 6215 87

3 ~Mot.

Nr. 245624-38

$\Delta$  Y 400 / 690 V

12 / 6,93 A

S1 6 kW

$\cos \phi = 0,95$

1430 U / min

50 Hz

Iso. KI F

IP 54

a) Comment ce moteur doit-il être raccordé au réseau 3 x 400 V / 50 Hz ?

1

☒ Connexion en triangle    ☐ Connexion en étoile

b) Cocher juste ou faux à chaque affirmation correspondant à la puissance de 6 kW indiquée sur la plaquette signalétique représentée ci-dessus.

Désignations	Juste	Faux
Puissance utile	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puissance absorbée	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Puissance mécanique	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puissance apparente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

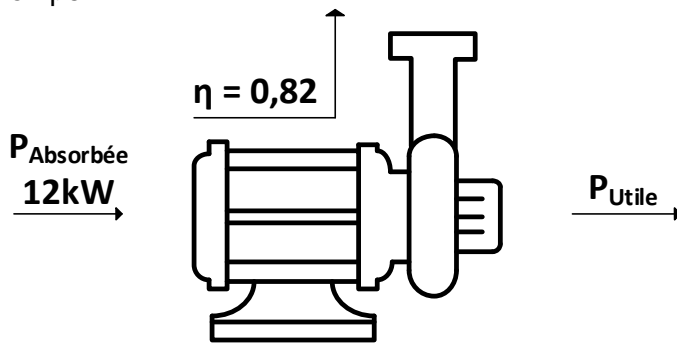
Points  
par  
page:



**13. Energie N° d'objectif d'évaluation 3.3.2b**

2

Pompe :



1

a) Calculer l'énergie absorbée par la pompe en 24 heures.

$$W_{abs} = P_{abs} \cdot t = 12 \text{ kW} \cdot 24 \text{ h} = \underline{\underline{288 \text{ kWh}}}$$

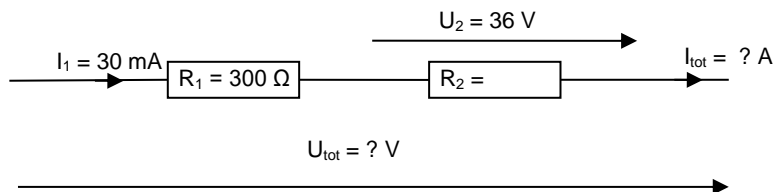
1

b) Calculer la puissance utile de la pompe.

$$P_{utile} = P_{abs} \cdot \eta = 12 \text{ kW} \cdot 0,82 = \underline{\underline{9,84 \text{ kW}}}$$

**14. Couplage de résistances N° d'objectif d'évaluation 5.3.4b**

3



Calculer:

a) La résistance  $R_2$ .

1

$$R_2 = \frac{U_2}{I_1} = \frac{36 \text{ V}}{0,03 \text{ A}} = \underline{\underline{1200 \Omega}}$$

b) La tension totale.

$$U_1 = R_1 \cdot I_1 = 300 \Omega \cdot 0,03 \text{ A} = \underline{9 \text{ V}} \text{ ou } R_{tot} = R_1 + R_2 = 300 \Omega + 1200 \Omega = \underline{\underline{1500 \Omega}}$$

1

$$U_{tot} = U_1 + U_2 = 9 \text{ V} + 36 \text{ V} = \underline{\underline{45 \text{ V}}} \quad U_{tot} = R_{tot} \cdot I = 1500 \Omega \cdot 0,03 \text{ A} = \underline{\underline{45 \text{ V}}}$$

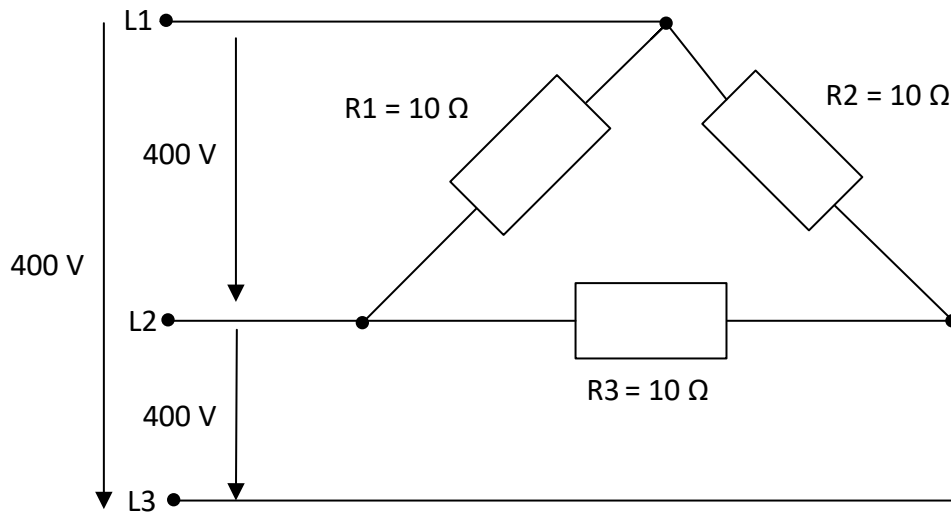
1

Points  
par  
page:

15. **Système triphasé N° d'objectif d'évaluation 5.3.5b**

3

Calculer pour le consommateur électrique ci-dessous :



a) La puissance en kW d'une seule résistance.

2

$$P_R = \frac{U^2}{R} = \frac{(400 \text{ V})^2}{10 \Omega} = \underline{\underline{16000 \text{ W} (16 \text{ kW})}}$$

b) La puissance totale en kW.

1

$$I_R = \frac{U_R}{R} = \frac{400 \text{ V}}{10 \Omega} = \underline{\underline{40 \text{ A}}}$$

$$I = I_R \cdot \sqrt{3} = 40 \text{ A} \cdot 1,73 = \underline{\underline{69,2 \text{ A}}}$$

$$P_{Tot} = U \cdot I \cdot \sqrt{3} = 400 \text{ V} \cdot 69,2 \text{ A} \cdot 1,73 = \underline{\underline{47886 \text{ W} (48 \text{ kW})}}$$

(avec la calculatrice en utilisant  $\sqrt{3}$ , on obtient 48000 W)

ou

$$P_{Tot} = P_R \cdot 3 = 16000 \text{ W} \cdot 3 = \underline{\underline{48000 \text{ W} (48 \text{ kW})}}$$

**16. Triangle des puissances N° d'objectif d'évaluation 5.3.3**

**3**

Un moteur consomme 6 kW de puissance active, 5,3 kvar de puissance réactive et 8 kVA de puissance apparente.

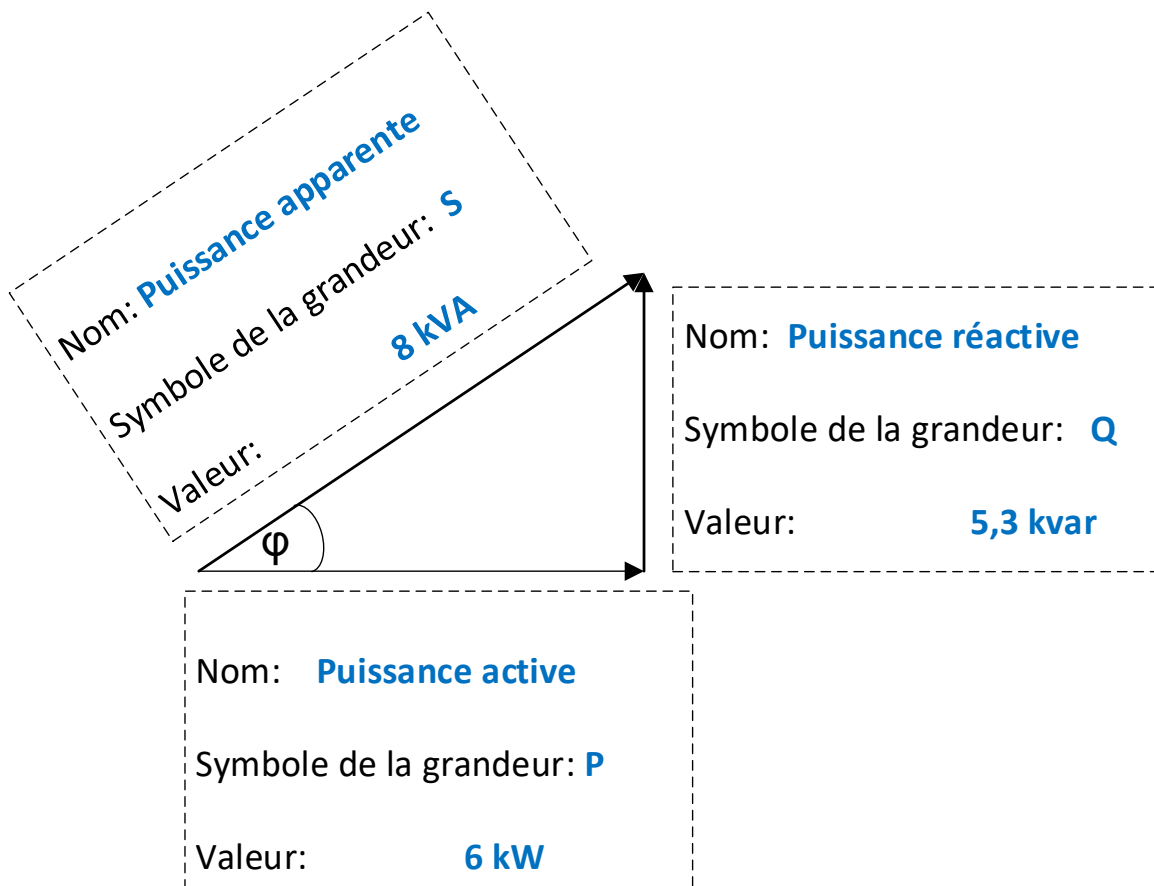
Compléter le triangle des puissances avec:

- Le nom de la puissance
- le symbole qui représente la puissance
- la valeur de la puissance avec son unité.

1

1

1



**Info pour les experts:**

**Si 2 réponses d'un rectangle sont correctes = 0,5 point**

**Si les 3 réponses du rectangle sont correctes = 1 point**

Points  
par  
page: