

Dossier des expertes et experts

90	Minutes	24	Exercices	16	Pages	63	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 soulignées deux fois.
- Si dans un exercice on demande plusieurs réponses, vous êtes tenu de répondre à chacune d’elles.
- 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.**

Nous vous souhaitons plein succès ! ☺

Barème

6,0	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
63,0-60,0	59,5-54,0	53,5-47,5	47,0-41,0	40,5-35,0	34,5-28,5	28,0-22,5	22,0-16,0	15,5-9,5	9,0-3,5	3,0-0,0

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 2018.**

Créé par :

Groupe de travail PQ de l’USIE pour la profession de planificatrice-électricienne CFC /
Planificateur-électricien CFC

Editeur :

CSFO, département procédures de qualification, Berne

1. Tensions de réseau N° d'objectif d'évaluation 5.1.1b

2

Complétez le tableau.

Description	Tensions de réseau
Très haute tension	220 kV / 380 kV
Haute tension	50 kV jusqu'à 150 kV
Moyenne tension	>1 kV jusqu'à <50 kV
Basse tension	<1 kV

0,5

0,5

0,5

0,5

2. Energie thermique N° d'objectif d'évaluation 3.5.4b

2

Un radiateur dont la puissance électrique vaut 5 kW délivre une énergie thermique de 22'140 kJ en une heure et quarante minutes.

Déterminez le rendement de ce radiateur.

$$t = 1 \cdot 3'600s + 40 \cdot 60 s = \underline{6'000 s}$$

(0,5)

$$W_{\text{absorbée}} = P \cdot t = 5 \text{ kW} \cdot 6'000 s = \underline{30'000 \text{ kWs}}$$

(0,5)

$$\eta = \frac{W_{\text{utile}}}{W_{\text{absorbée}}} = \frac{22'140 \text{ kJ}}{30'000 \text{ kWs}} = \underline{\underline{0,738}}$$

(1)

3. Appareils thermiques N° d'objectif d'évaluation 5.3.5b

2

Pour chaque affirmation concernant un plan de cuisson à induction, indiquez si elle est juste ou fausse.

Affirmation	Juste	Fausse
On reconnaît une plaque de cuisson allumée par son corps de chauffe rouge.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Le champ magnétique alternatif traverse le verre vitrocéramique presque sans perte.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En raison de la bonne conduction de la chaleur des casseroles en aluminium, celles-ci ne sont pas idéales pour les plaques à induction.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Le transfert de la chaleur se fait principalement par conduction thermique.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
La surface de cuisson reste presque froide car seul le fond de la casserole est chauffé.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

Points
par
page:

4. Energie, puissance et rendement N° d'objectif d'évaluation 3.5.2b

3

Une pompe à eau souterraine soutire 100 litres d'eau d'une profondeur de 30 mètres chaque seconde. Le rendement de la pompe est de 60 %.

Le moteur électrique directement couplé à la pompe consomme 60 kW de puissance électrique.

Calculez:

a) la puissance mécanique du moteur.

2

$$P_{\text{utileM}} = \frac{m \cdot g \cdot h}{t \cdot \eta_p} = \frac{100 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 30 \text{ m}}{1 \text{ s} \cdot 0,6} = \underline{\underline{49'050 \text{ W}}} = \underline{\underline{49,1 \text{ kW}}}$$

b) le rendement du moteur.

1

$$\eta_M = \frac{P_{\text{utileM}}}{P_{\text{absorbéeM}}} = \frac{49,1 \text{ kW}}{60 \text{ kW}} = \underline{\underline{0,818}}$$

5. Calcul de grandeurs lumineuses N° d'objectif d'évaluation 5.3.3b

2

L'éclairage d'un bureau d'une superficie de 42 m² est réalisé avec des lampes à LED 120 lm / W. Un éclairement moyen de 600 lux est requis.

Calculez la puissance électrique nécessaire, si le rendement d'éclairage est de 80 % et que le facteur de maintenance est supposé être de 0,8.

$$\Phi = \frac{E \cdot A}{\eta_B \cdot F_m} = \frac{600 \text{ lx} \cdot 42 \text{ m}^2}{0,8 \cdot 0,8} = \underline{\underline{39'375 \text{ lm}}} \quad (1)$$

$$P_{\text{el.}} = \frac{\Phi}{k} = \frac{39'375 \text{ lm}}{120 \frac{\text{lm}}{\text{W}}} = \underline{\underline{328 \text{ W}}} \quad (1)$$

Points
par
page:

6. Calculs sur les grandeurs fondamentales des systèmes électriques
N° d'objectif d'évaluation 3.2.3b

2

Un radiateur, dont la puissance nominale est 2 kW sous 230 V / 50 Hz, produit une puissance de 1760 W.

a) Calculez la tension du réseau à l'endroit où le radiateur est utilisé.

1

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{(230 \text{ V})^2}{2000 \text{ W}} = \underline{26,45 \Omega}$$

$$U' = \sqrt{P' \cdot R} = \sqrt{1760 \text{ W} \cdot 26,45 \Omega} = \underline{215,8 \text{ V}}$$

ou

$$U' = \sqrt{\frac{U^2 \cdot P'}{P}} = \sqrt{\frac{(230 \text{ V})^2 \cdot 1760 \text{ W}}{2000 \text{ W}}} = \underline{215,8 \text{ V}}$$

b) Quelle est, en %, la diminution de puissance par rapport à la puissance nominale?

1

$$\Delta P = P - P' = 2000 \text{ W} - 1760 \text{ W} = \underline{240 \text{ W}}$$

$$\Delta P_{\%} = \frac{\Delta P \cdot 100 \%}{P} = \frac{240 \text{ W} \cdot 100 \%}{2000 \text{ W}} = \underline{12 \%}$$

7. Transformateur N° d'objectif d'évaluation 5.2.8b

2

Lors d'un essai en court-circuit d'un transformateur 230 V / 24 V, on mesure un courant de 100 A au secondaire, alors que la tension réduite au primaire est de 40 V.

Calculez:

a) la tension réduite lors de l'essai en court-circuit, exprimée en %.

1

$$u_k = \frac{100 \% \cdot U_k}{U_2} = \frac{100 \% \cdot 40 \text{ V}}{230 \text{ V}} = \underline{17,4 \%}$$

b) la valeur du courant de court-circuit.

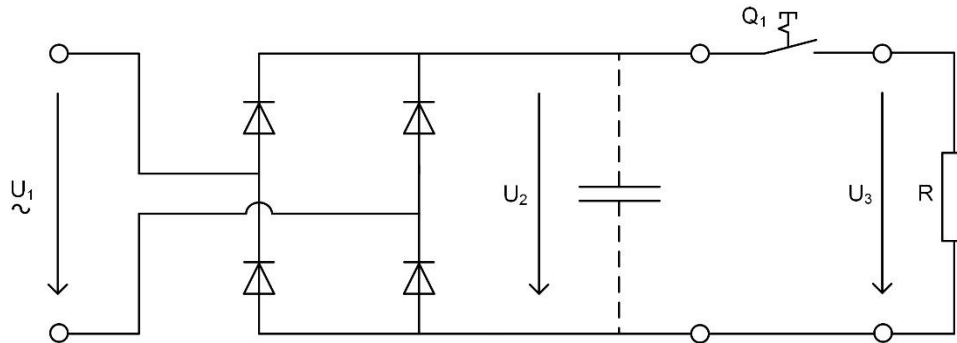
1

$$I_{kd} = \frac{100 \% \cdot I_2}{u_k} = \frac{100 \% \cdot 100 \text{ A}}{17,4 \%} = \underline{575 \text{ A}}$$

8. Circuits analogiques de base N° d'objectif d'évaluation 3.3.1b

3

Un circuit redresseur est alimenté par la tension sinusoïdale U_1 .



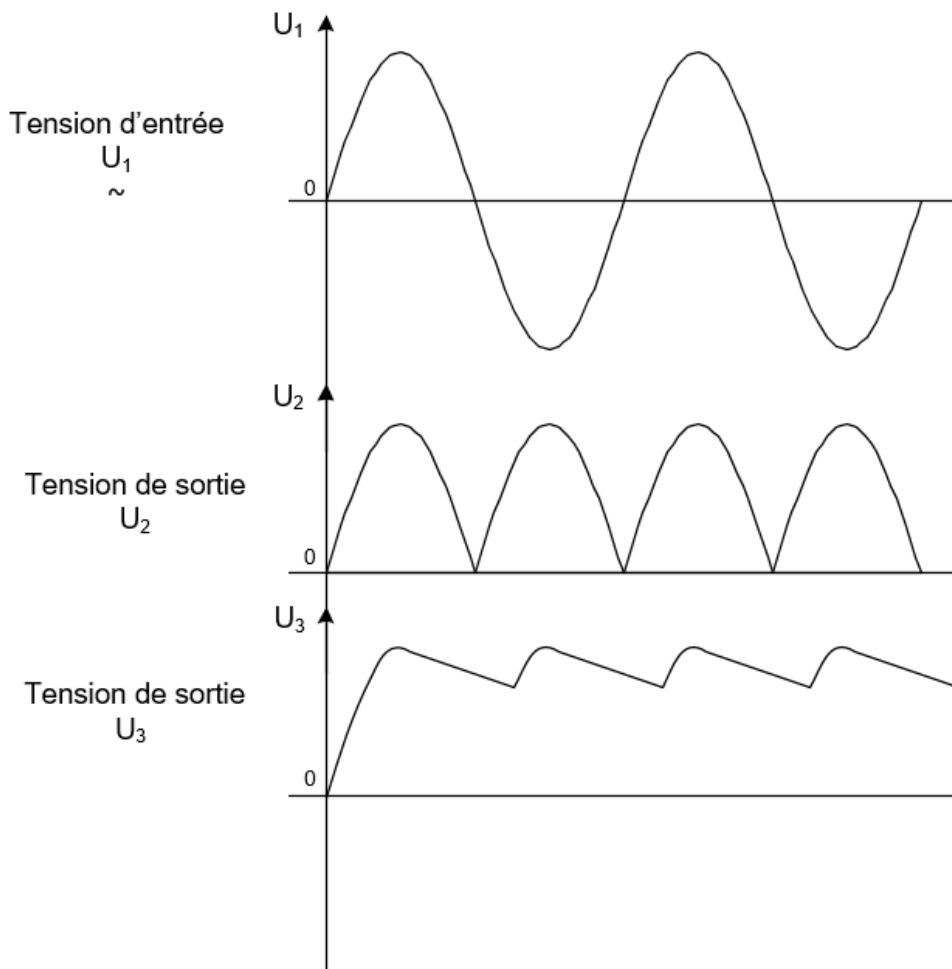
Dessinez:

- la courbe de tension pour U_1 .
- le courbe de tension pour U_2 lorsque l'interrupteur Q_1 est ouvert.
- le courbe de tension pour U_2 lorsque l'interrupteur Q_1 est fermé.

1

1

1

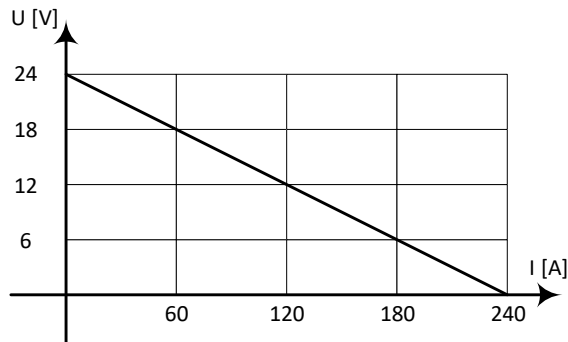


Points
par
page:

9. Grandeurs électrochimiques N° d'objectif d'évaluation 3.5.5b

2

Caractéristique d'un accumulateur.



Déterminez ou calculez à partir de cette caractéristique:

a) la tension à vide.

0,5

$$U_0 = \underline{\underline{24 \text{ V}}}$$

b) le courant de court-circuit.

0,5

$$I_{cc} = \underline{\underline{240 \text{ A}}}$$

c) la résistance interne.

0,5

$$R_i = \frac{U_0}{I_{cc}} = \frac{24 \text{ V}}{240 \text{ A}} = \underline{\underline{0,1 \Omega}}$$

d) la tension aux bornes d'une charge qui consomme un courant de 180 A.

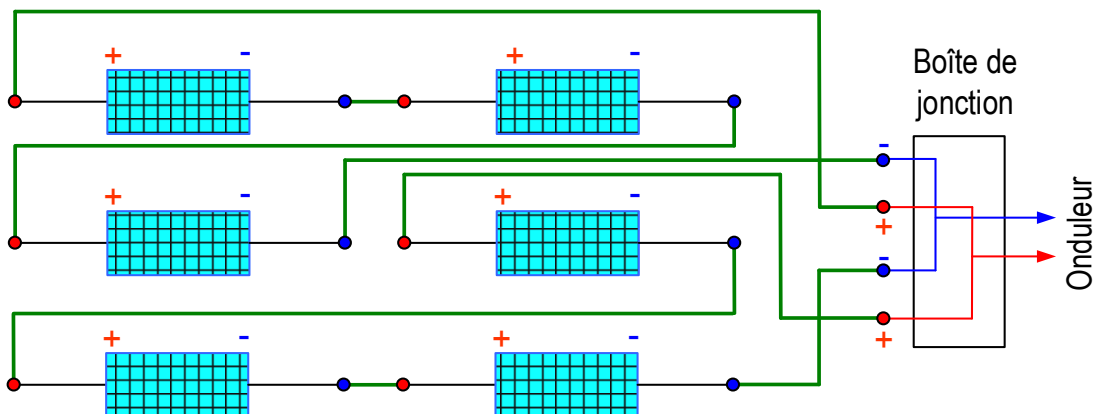
0,5

$$U = \underline{\underline{6 \text{ V}}}$$

10. Systèmes photovoltaïques N° d'objectif d'évaluation 5.3.10b

2

Raccordez les modules solaires à la boîte de jonction. Les six modules solaires délivrent une tension de 30 V_{DC}. L'onduleur est conçu pour une plage de tension de 180 V à 400 V.



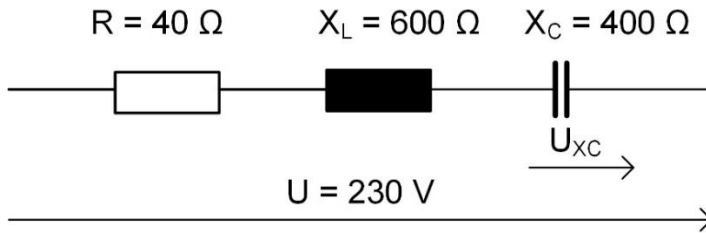
(Note pour les experts: 1 p par circuit correct)

Points
par
page:

11. Conversion d'énergie N° d'objectif d'évaluation 5.4.2b

3

Le circuit RLC ci-dessous est raccordé au réseau 230 V / 50 Hz.



Calculez:

a) l'impédance totale.

1

$$Z = \sqrt{(R)^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(40 \Omega)^2 + (600 \Omega - 400 \Omega)^2} = \underline{\underline{204 \Omega}}$$

b) le courant dans le circuit.

1

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{230 \text{ V}}{204 \Omega} = \underline{\underline{1,13 \text{ A}}}$$

c) la tension dans le condensateur.

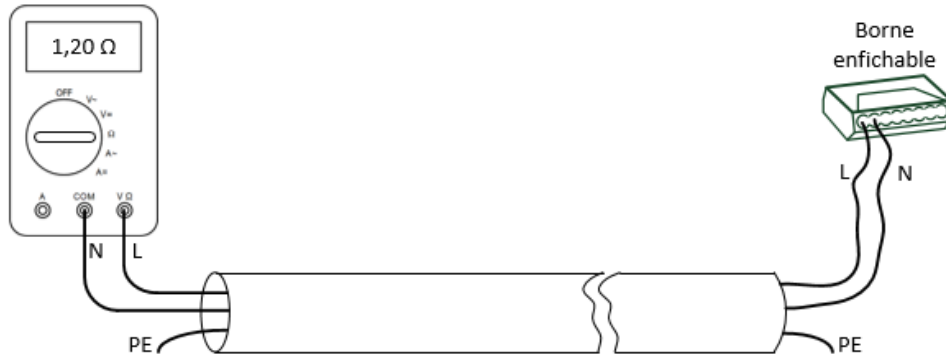
1

$$U_{XC} = I \cdot X_C = 1,13 \text{ A} \cdot 400 \Omega = \underline{\underline{452 \text{ V}}}$$

12. La résistance N° d'objectif d'évaluation 3.2.7b

2

Un électricien mesure une résistance de $1,2 \, \Omega$ avec un ohmmètre sur une boucle conductrice en cuivre de section $1,5 \, \text{mm}^2$. ($\rho = 0,0175 \, \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$)



Calculez:

a) la longueur de la ligne.

1

$$\ell = \frac{A \cdot R_L}{\rho \cdot 2} = \frac{1,5 \, \text{mm}^2 \cdot 1,2 \, \Omega}{0,0175 \, \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 2} = \underline{\underline{51,4 \, \text{m}}}$$

b) la chute de tension en volts lorsqu'un courant de 6 A circule dans la boucle conductrice.

1

$$U_v = I \cdot R_L = 6 \, \text{A} \cdot 1,2 \, \Omega = \underline{\underline{7,2 \, \text{V}}}$$

13. Machines électriques N° d'objectif d'évaluation 5.3.6b

2

Propriétés des moteurs universels (moteurs séries monophasés).

Cochez pour indiquer si l'affirmation est juste ou fausse.

Affirmation	juste	fausse
Le changement de vitesse se produit via un changement de tension.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'inversion du sens de rotation peut être obtenu en échangeant L et N.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
La vitesse dépend de la charge.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le stator (champ) et l'induit sont connectés en parallèle.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

Points
par
page:

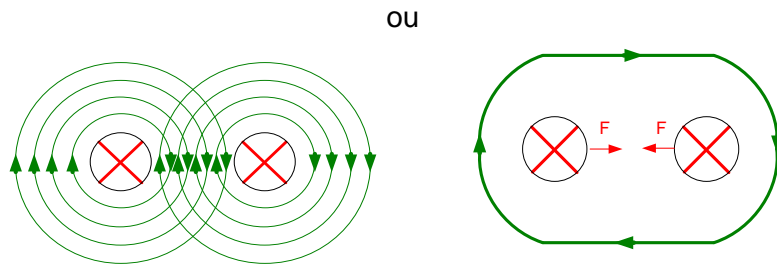
14. Champs électromagnétiques N° d'objectif d'évaluation 3.2.5

2

Deux conducteurs parallèles, parcourus par un courant, exercent des forces l'un sur l'autre.

a) Dessinez les lignes de champs pour le sens du courant donné.

1



b) Quelle est la direction de la force entre ces deux conducteurs ?

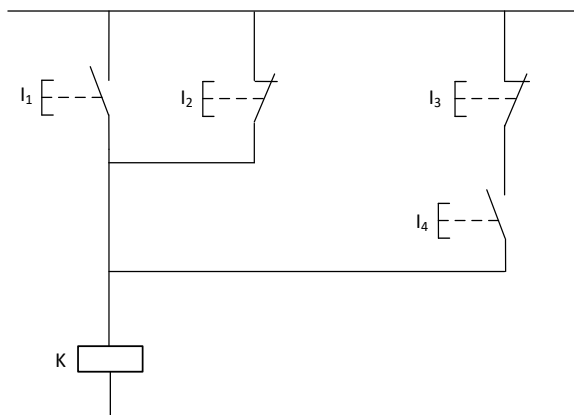
1

Attraction mutuelle des conducteurs lorsque le courant circule dans la même direction.

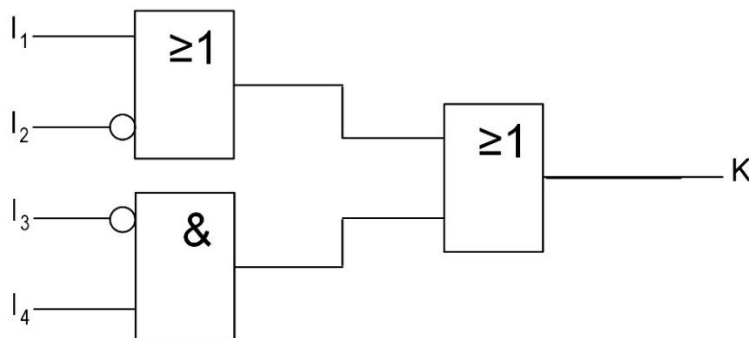
15. Microcontrôleurs programmables N° d'objectif d'évaluation 5.5.4b

2

Ce circuit à quatre poussoirs permet de contrôler un relais.



Complétez les portes logiques et les lignes de connexion de sorte que le schéma corresponde au circuit donné ci-dessus.



(Conseil pour les experts: 0,5 pt par porte logique correcte et 0,5 pt pour les connexions.)

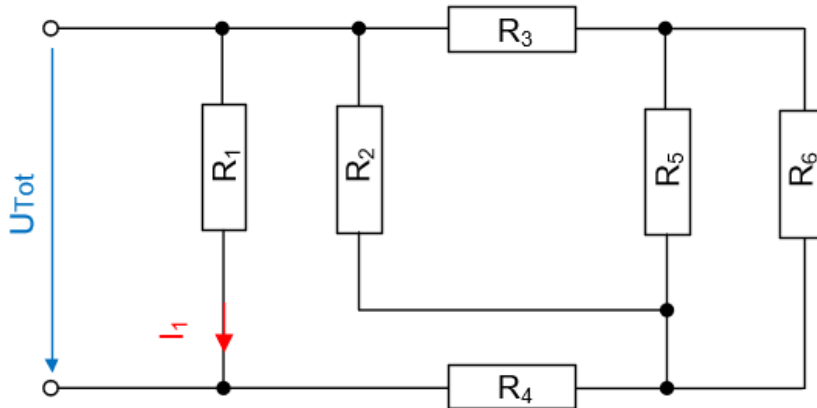
Points
par
page:

16. Les lois de Kirchhoff N° d'objectif d'évaluation 5.4.3b

5

- a) Calculer la résistance équivalente $R_{\text{éq}}$.
(Toutes les résistances valent $2 \text{ k}\Omega$, $I_1 = 50 \text{ mA}$).

2,5



$$R_{56} = \frac{R_5 \cdot R_6}{R_5 + R_6} = \frac{2 \text{ k}\Omega \cdot 2 \text{ k}\Omega}{2 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega} = \underline{1 \text{ k}\Omega}$$

(0,5)

$$R_{356} = R_3 + R_{56} = 1 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega = \underline{3 \text{ k}\Omega}$$

(0,5)

$$R_{2356} = \frac{R_2 \cdot R_{356}}{R_2 + R_{356}} = \frac{2 \text{ k}\Omega \cdot 3 \text{ k}\Omega}{2 \text{ k}\Omega + 3 \text{ k}\Omega} = \underline{1,2 \text{ k}\Omega}$$

(0,5)

$$R_{3456} = R_4 + R_{2356} = 2 \text{ k}\Omega + 1,2 \text{ k}\Omega = \underline{3,2 \text{ k}\Omega}$$

(0,5)

$$R_{\text{Ges.}} = \frac{R_1 \cdot R_{3456}}{R_1 + R_{3456}} = \frac{2 \text{ k}\Omega \cdot 3,2 \text{ k}\Omega}{2 \text{ k}\Omega + 3,2 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{1,23 \text{ k}\Omega}}$$

(0,5)

- b) Calculez la puissance P_4 dans la résistance R_4 .

2,5

$$U_{\text{Tot.}} = U_1 = R_1 \cdot I_1 = 2 \text{ k}\Omega \cdot 50 \text{ mA} = \underline{100 \text{ V}}$$

(0,5)

$$I_{\text{Tot.}} = \frac{U_{\text{Tot.}}}{R_{\text{Equ}}} = \frac{100 \text{ V}}{1,23 \text{ k}\Omega} = \underline{81,3 \text{ mA}}$$

(0,5)

$$I_4 = I_{\text{Tot.}} - I_1 = 81,3 \text{ mA} - 50 \text{ mA} = \underline{31,3 \text{ mA}}$$

(0,5)

$$P_4 = I_4^2 \cdot R_4 = (31,3 \text{ mA})^2 \cdot 2 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{1,96 \text{ W}}}$$

(1)

17. Calcul de grandeurs lumineuses N° d'objectif d'évaluation 5.3.3b

2

Une salle de classe de 12 m de long et de 10 m de large doit être éclairée à 600 lux. Le rendement de l'éclairage est de 50 % et le facteur de planification est supposé être de 1,25.

Calculez le nombre de luminaires encastrés FL si ceux-ci ont un flux lumineux de 3200 lm chacun.

$$A = l \cdot b = 12 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} = \underline{120 \text{ m}^2}$$

(0,5)

$$\Phi = \frac{E \cdot A \cdot F_p}{\eta_E} = \frac{600 \text{ lx} \cdot 120 \text{ m}^2 \cdot 1,25}{0,5} = \underline{180'000 \text{ lm}}$$

(1)

$$n = \frac{\Phi}{\Phi_L} = \frac{180'000 \text{ lm}}{3200 \text{ lm}} = 56,25 = \underline{\underline{57 \text{ pces}}}$$

(0,5)

18. Organe de protection N° d'objectif d'évaluation 5.2.6b

4

Cochez les réponses correctes.

Evènement	Dispositif à courant différentiel résiduel 30 mA		Disjoncteur de canalisation 13 A Type C	
	Coupure		Coupure	
	OUI	NON	OUI	NON
Défaut à la terre entre L et PE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Défaut d'isolation dans le conducteur de neutre provoquant un courant de fuite de 80 mA vers le PE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Défaut d'isolation sur le conducteur de phase provoquant un courant de fuite de 10 mA vers le PE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
À la suite d'une surcharge, un courant de 18 A circule dans le conducteur de phase	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1

1

1

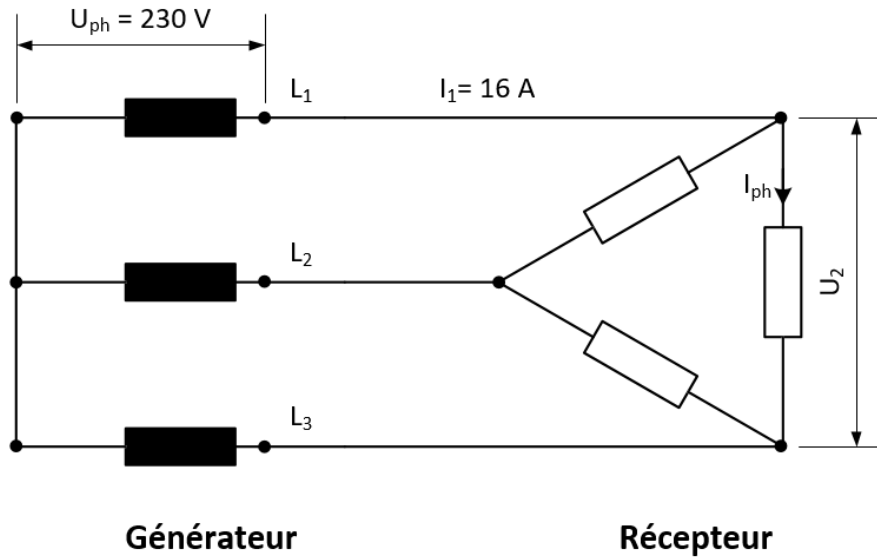
1

Points
par
page:

19. Système triphasé N° d'objectif d'évaluation 5.4.4b

3

Circuit triphasé avec charge symétrique.



Calculez:

a) le courant de phase I_{ph} .

1

$$I_{ph} = \frac{I_1}{\sqrt{3}} = \frac{16 \text{ A}}{\sqrt{3}} = \underline{\underline{9,24 \text{ A}}}$$

b) la tension U_2 .

1

$$U_2 = \sqrt{3} \cdot U_{ph} = \sqrt{3} \cdot 230 \text{ V} = \underline{\underline{398 \text{ V}}} \quad (400 \text{ V})$$

c) la puissance totale P .

1

$$P = \sqrt{3} \cdot U_2 \cdot I_1 = \sqrt{3} \cdot 398,4 \text{ V} \cdot 16 \text{ A} = \underline{\underline{11'040 \text{ W}}} = \underline{\underline{11 \text{ kW}}}$$

(Calculé avec 400 V, on obtient 11'085 W)

20. Matériel d'installation N° d'objectif d'évaluation 5.2.2b

1

Donnez un avantage important des canaux d'installation sans halogène?

Ils ne libèrent pas de gaz toxiques

Faible développement des gaz de combustion

Auto-extinction

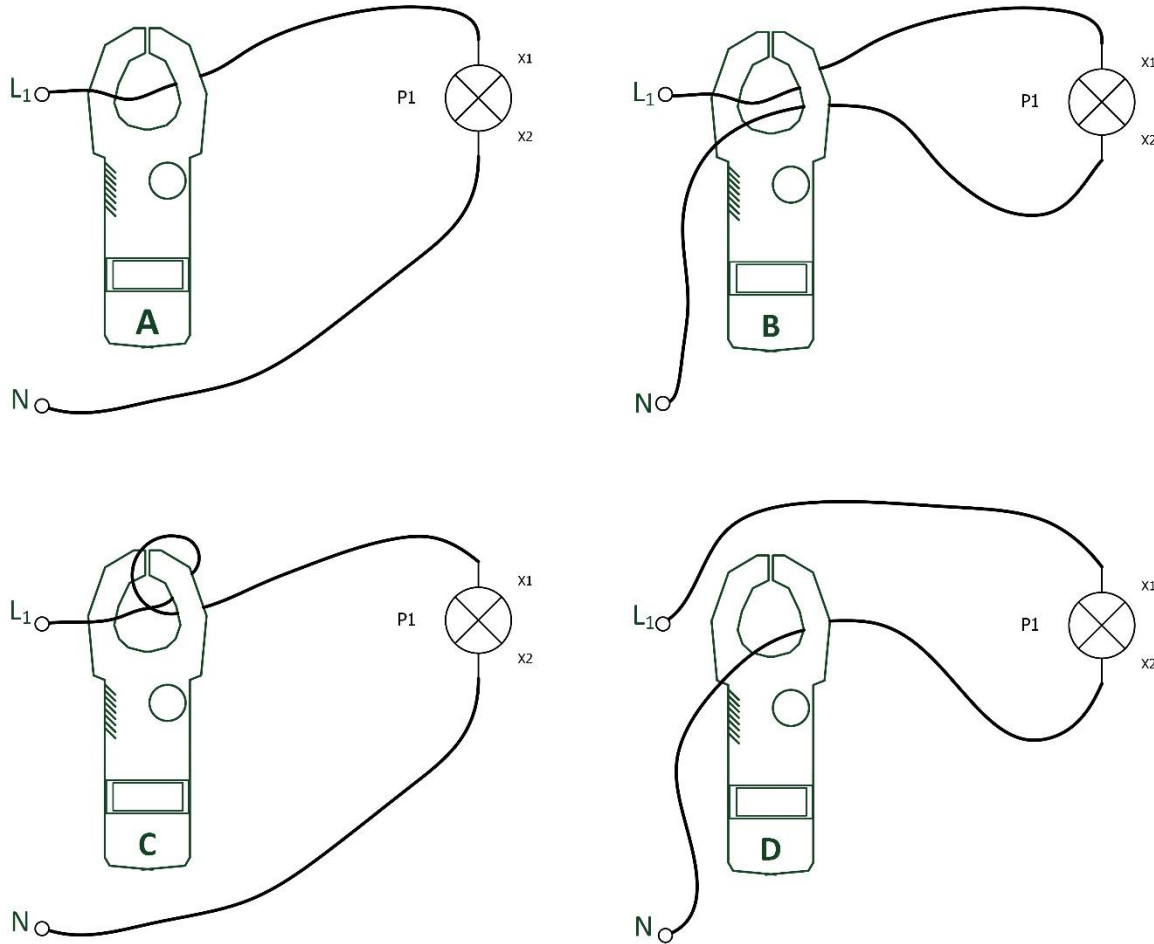
Points
par
page:

21. Appareils de mesure N° d'objectif d'évaluation 5.4.6b

2

On mesure, avec un multimètre, le courant dans un circuit comportant une lampe LED.

Complétez le tableau en observant les différents circuits de mesure ci-dessous.



Mesures	Appareil de mesure A	Appareil de mesure B	Appareil de mesure C	Appareil de mesure D	Aucun
Quel appareil de mesure affiche approximativement la même valeur que l'appareil A ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quel appareil de mesure indique 0 A ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quel appareil de mesure indique 50 % de la valeur calculée ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Quel appareil de mesure indique 200 % de la valeur calculée ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

Points
par
page:

22. Conversions d'énergie N° d'objectif d'évaluation 3.5.2b

5

Afin d'assurer la compensation, des condensateurs dont la puissance réactive capacitive totale est de 5 kvar sont connectés à un moteur triphasé.

Küffer Elektro Technik AG	
Type: T3A 132S-4	N° 230816
Moteur 3 ~	50 Hz
S1 100 % ED	Δ Y 400/690 V
IP 54	52,8 A / 30,4 A
Iso. – Cl. F	30 kW
IE3 89.6 %	cos φ = 0.88
PTC 155° C	1430 tr/min.

Calculer à partir des données de la plaque signalétique:

a) la puissance électrique active.

1

$$P_{\text{absorbée}} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 52,8 \text{ A} \cdot 0,88 = \underline{\underline{32'191 \text{ W}}} = \underline{\underline{32,19 \text{ kW}}}$$

b) la puissance réactive Q_L .

1

$$Q_L = P_{\text{absorbée}} \cdot \tan \varphi = 32'191 \text{ W} \cdot 0,539 = \underline{\underline{17'375 \text{ var}}} = \underline{\underline{17,38 \text{ kvar}}}$$

ou

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I = \sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 52,8 \text{ A} = \underline{\underline{36'581 \text{ VA}}}$$

$$Q_L = \sqrt{(S)^2 - (P_{\text{absorbée}})^2} = \sqrt{(36'581 \text{ VA})^2 - (32'191 \text{ W})^2} = \underline{\underline{17'375 \text{ var}}}$$

c) le nouveau facteur de puissance après la connexion des condensateurs.

2

$$Q_L' = Q_L - Q_c = 17'375 \text{ var} - 5'000 \text{ var} = \underline{\underline{12'375 \text{ var}}}$$

(0,5)

$$S' = \sqrt{(P_{\text{absorbée}})^2 + (Q_L')^2} = \sqrt{(32'191 \text{ W})^2 + (12'375 \text{ var})^2} = \underline{\underline{34'488 \text{ VA}}}$$

(0,5)

$$\cos \varphi = \frac{P_{\text{absorbée}}}{S'} = \frac{32'191 \text{ W}}{34'488 \text{ VA}} = \underline{\underline{0,933}}$$

(1)

d) le nouveau courant après la connexion des condensateurs dans la ligne d'alimentation.

1

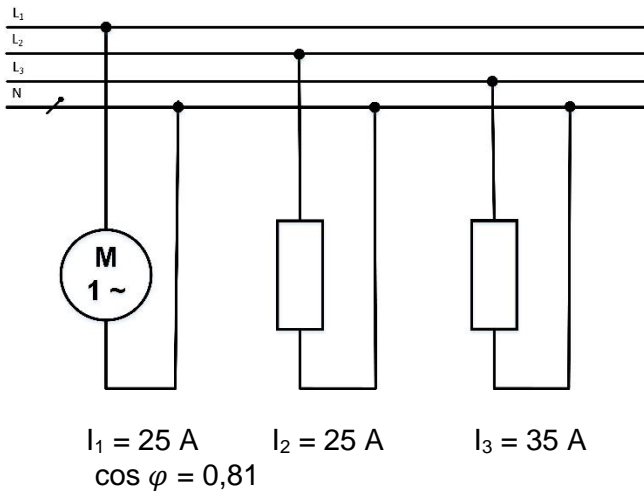
$$I' = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{34'488 \text{ VA}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = \underline{\underline{49,8 \text{ A}}}$$

Points
par
page:

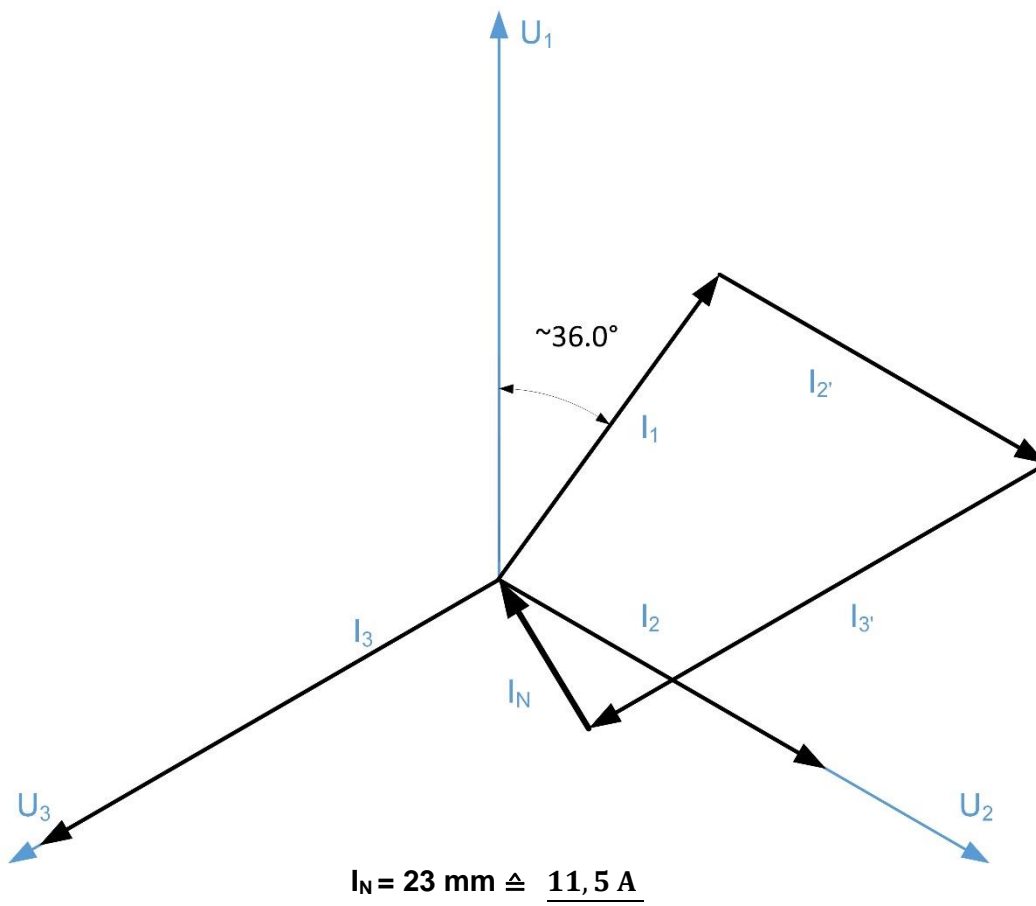
23. Système triphasé N° d'objectif d'évaluation 5.3.4b

3

Un système triphasé à quatre fils (3 x 400 V / 230 V) a une charge déséquilibrée. Déterminer le courant dans le conducteur neutre I_N .



Echelle: 1A \triangleq 2 mm



(réponse juste si compris entre 11 A et 12 A)

(Note pour les experts: 1,5 pt pour la méthode correcte et 1,5 pt pour la bonne solution)

Points
par
page:

24. Machines électriques N° d'objectif d'évaluation 5.3.6b

5

Sur la plaquette signalétique d'un moteur triphasé, on peut lire:
12 kW, 3 x 690 / 400 V, 750 tr/min, 50 Hz, $\cos \varphi = 0,8$, $\eta = 85 \%$.

Calculez à partir de ces informations:

a) la puissance électrique active.

1

$$P_{\text{absorbée}} = \frac{P_{\text{utile}}}{\eta} = \frac{12'000 \text{ W}}{0,85} = \underline{\underline{14'118 \text{ W}}} = \underline{\underline{14,12 \text{ kW}}}$$

b) la puissance apparente.

1

$$S = \frac{P_{\text{absorbée}}}{\cos \varphi} = \frac{14'118 \text{ W}}{0,8} = \underline{\underline{17'648 \text{ VA}}} = \underline{\underline{17,65 \text{ kVA}}}$$

c) le courant dans un conducteur d'alimentation du réseau 3 x 400 V.

1

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{17'648 \text{ VA}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = \underline{\underline{25,5 \text{ A}}}$$

d) le nombre de paires de pôles du moteur.

1

$$p = \frac{f \cdot 60 \text{ s}}{n} = \frac{50 \text{ Hz} \cdot 60 \text{ s}}{750 \text{ tr/min}} = \underline{\underline{4 \text{ paires de pôles}}}$$

e) Peut-on démarrer le moteur en étoile-triangle sur le réseau 3 x 400 V?

1

OUI