

Série 2016

Procédures de qualification
Planificatrice-électricienne CFC
Planificateur-électricien CFC

Connaissances professionnelles écrites
Pos. 4.2 Technique des systèmes électriques

Dossier des expertes et experts

Temps: 90 minutes

Auxiliaires: Règle, équerre, chablon, calculatrice de poche sans transmission de données et recueil de formules sans exemple de calcul.

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 leur unité soulignés deux fois.
- Le cheminement de la solution doit être clair et son contrôle doit être aisé.
- Si dans un exercice on demande plusieurs réponses, vous êtes tenu de répondre à chacune d'elles. 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 et vous devez le mentionner sur l'exercice.

Barème: **Nombres de points maximum: 52,0**

49,5	-	52,0	Points = Note	6,0
44,5	-	49,0	Points = Note	5,5
39,0	-	44,0	Points = Note	5,0
34,0	-	38,5	Points = Note	4,5
29,0	-	33,5	Points = Note	4,0
23,5	-	28,5	Points = Note	3,5
18,5	-	23,0	Points = Note	3,0
13,0	-	18,0	Points = Note	2,5
8,0	-	12,5	Points = Note	2,0
3,0	-	7,5	Points = Note	1,5
0,0	-	2,5	Points = Note	1,0

Les solutions ne sont pas données
pour des raisons didactiques

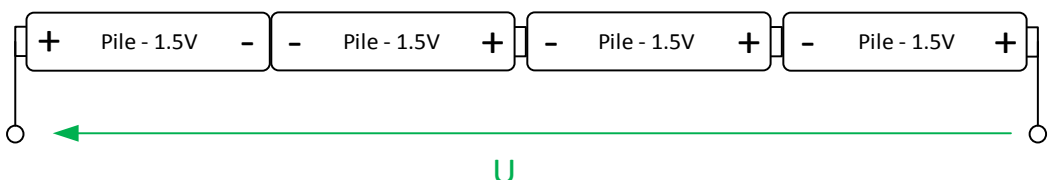
(Décision de la commission des
tâches d'examens du 09.09.2008)

Délai d'attente: Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le **1^{er} septembre 2017**.

Créé par: Groupe de travail EFA de l'USIE pour la profession de
planificatrice-électricienne CFC / planificateur-électricien CFC
Editeur: CSFO, département procédures de qualification, Berne

Exercices		Nombre de points																															
		maximal	obtenus																														
1.	<p>5.1.1</p> <p>En Suisse, le transport d'énergie électrique se fait par des réseaux triphasés.</p> <p>Nommez deux avantages du réseau triphasé par rapport au réseau monophasé.</p> <p>Avantage 1:</p> <p>Avantage 2:</p> <p>Solution:</p> <p>Avantage 1 Les consommateurs disposent de deux tensions (230 V entre phase et neutre, 400 V entre deux phases)</p> <p>Avantage 2 Le réseau triphasé permet de produire facilement un champ tournant. Ce dernier permet l'utilisation de moteur électrique de fabrication simple.</p>	2																															
		1																															
		1																															
2.	<p>5.1.2</p> <p>Dans quel cas peut-on ne pas relier le conducteur de neutre lors d'un couplage en étoile?</p> <p>Cochez les réponses justes ou fausses.</p> <table><tr><th>Affirmations</th><th>juste</th><th>faux</th></tr><tr><td>Lorsque l'on a un déséquilibre de charge sur les trois conducteurs de phases.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Lorsque le conducteur de phase est chargé avec seulement la moitié du courant de charge habituel.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Lorsque les trois conducteurs de phase ont la même charge.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Le conducteur de neutre doit toujours être raccordé.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table> <p>Solution:</p> <table><tr><th>Affirmations</th><th>juste</th><th>faux</th></tr><tr><td>Lorsque l'on a un déséquilibre de charge sur les trois conducteurs de phases.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Lorsque le conducteur de phase est chargé avec seulement la moitié du courant de charge habituel.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Lorsque les trois conducteurs de phase ont la même charge.</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Le conducteur de neutre doit toujours être raccordé.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr></table>	Affirmations	juste	faux	Lorsque l'on a un déséquilibre de charge sur les trois conducteurs de phases.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lorsque le conducteur de phase est chargé avec seulement la moitié du courant de charge habituel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lorsque les trois conducteurs de phase ont la même charge.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le conducteur de neutre doit toujours être raccordé.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Affirmations	juste	faux	Lorsque l'on a un déséquilibre de charge sur les trois conducteurs de phases.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lorsque le conducteur de phase est chargé avec seulement la moitié du courant de charge habituel.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Lorsque les trois conducteurs de phase ont la même charge.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le conducteur de neutre doit toujours être raccordé.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	
Affirmations	juste	faux																															
Lorsque l'on a un déséquilibre de charge sur les trois conducteurs de phases.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
Lorsque le conducteur de phase est chargé avec seulement la moitié du courant de charge habituel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
Lorsque les trois conducteurs de phase ont la même charge.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
Le conducteur de neutre doit toujours être raccordé.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
Affirmations	juste	faux																															
Lorsque l'on a un déséquilibre de charge sur les trois conducteurs de phases.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																															
Lorsque le conducteur de phase est chargé avec seulement la moitié du courant de charge habituel.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																															
Lorsque les trois conducteurs de phase ont la même charge.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
Le conducteur de neutre doit toujours être raccordé.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																															
		0,5																															
		0,5																															
		0,5																															
		0,5																															

Exercices		Nombre de points																																																																			
		maximal	obtenus																																																																		
3.	<div>5.1.7</div> <div>Un voltmètre numérique, avec affichage LCD de 3½ digits, une classe de précision 0,5 et une imprécision d’affichage de ± 3 digits, indique une tension de 123 V.</div> <div>Quelles sont les valeurs maximales et minimales de la tension réelle?</div> <div>Solution:</div> <div>ΔU = 0,5 % de 123 V = ±0,615 V</div> <div>ΔU = ±0,6 V ± (3 · 0,1 V) = ±0,9 V</div> <div>U = 123 V ± 0,9 V = entre 122,1 V et 123,9 V</div>	3																																																																			
4.	<div>5.1.4</div> <div>Cochez les bonnes réponses.</div> <table><tr><th rowspan="3">Evénement</th><th colspan="2">Dispositif à courant différentiel résiduel 30 mA (DDR)</th><th colspan="2">Disjoncteur 13 A</th></tr><tr><th colspan="2">Déclenchement</th><th colspan="2">Déclenchement</th></tr><tr><th>Oui</th><th>Non</th><th>Oui</th><th>Non</th></tr><tr><td>Défaut à la terre entre L et PE</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Défaut d’isolation du conducteur de phase L avec un courant de fuite de 80 mA vers le PE</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Défaut d’isolation du conducteur de neutre N avec un courant de fuite de 10 mA vers le PE</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Défaut d’isolation du conducteur de terre vers le boîtier d’un appareil ayant une double isolation.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table> <div>Solution:</div> <table><tr><th rowspan="3">Evénement</th><th colspan="2">Dispositif à courant différentiel résiduel 30 mA (DDR)</th><th colspan="2">Disjoncteur 13 A</th></tr><tr><th colspan="2">Déclenchement</th><th colspan="2">Déclenchement</th></tr><tr><th>Oui</th><th>Non</th><th>Oui</th><th>Non</th></tr><tr><td>Défaut à la terre entre L et PE</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Défaut d’isolation du conducteur de phase L avec un courant de fuite de 80 mA vers le PE</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Défaut d’isolation du conducteur de neutre N avec un courant de fuite de 10 mA vers le PE</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Défaut d’isolation du conducteur de terre vers le boîtier d’un appareil ayant une double isolation.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr></table>	Evénement	Dispositif à courant différentiel résiduel 30 mA (DDR)		Disjoncteur 13 A		Déclenchement		Déclenchement		Oui	Non	Oui	Non	Défaut à la terre entre L et PE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Défaut d’isolation du conducteur de phase L avec un courant de fuite de 80 mA vers le PE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Défaut d’isolation du conducteur de neutre N avec un courant de fuite de 10 mA vers le PE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Défaut d’isolation du conducteur de terre vers le boîtier d’un appareil ayant une double isolation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Evénement	Dispositif à courant différentiel résiduel 30 mA (DDR)		Disjoncteur 13 A		Déclenchement		Déclenchement		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 du conducteur de phase L avec 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 du conducteur de neutre N avec un courant de fuite de 10 mA vers le PE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Défaut d’isolation du conducteur de terre vers le boîtier d’un appareil ayant une double isolation.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	1 1 1 1
Evénement	Dispositif à courant différentiel résiduel 30 mA (DDR)		Disjoncteur 13 A																																																																		
	Déclenchement		Déclenchement																																																																		
	Oui	Non	Oui	Non																																																																	
Défaut à la terre entre L et PE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																	
Défaut d’isolation du conducteur de phase L avec un courant de fuite de 80 mA vers le PE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																	
Défaut d’isolation du conducteur de neutre N avec un courant de fuite de 10 mA vers le PE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																	
Défaut d’isolation du conducteur de terre vers le boîtier d’un appareil ayant une double isolation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																	
Evénement	Dispositif à courant différentiel résiduel 30 mA (DDR)		Disjoncteur 13 A																																																																		
	Déclenchement		Déclenchement																																																																		
	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 du conducteur de phase L avec 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 du conducteur de neutre N avec un courant de fuite de 10 mA vers le PE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																	
Défaut d’isolation du conducteur de terre vers le boîtier d’un appareil ayant une double isolation.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
5.	<p>5.1.6</p> <p>Un transformateur monophasé consomme à vide un courant de 3 A sous 400 V. Sur le compteur placé avant le transformateur, on peut lire: 600 impulsions = 1kWh.</p> <p>En 90 secondes, le compteur génère 3 impulsions.</p> <p>Calculez:</p> <p>a) la puissance active</p> <p>b) la puissance apparente</p> <p>c) le facteur de puissance</p> <p>Solution:</p> <p>a) $P = \frac{3600 \cdot n}{c \cdot t} = \frac{3600 \frac{s}{h} \cdot 3}{600 \frac{1}{kWh} \cdot 90 s} = \underline{\underline{0,2 kW}}$</p> <p>b) $S = U \cdot I = 400 V \cdot 3 A = \underline{\underline{1200 VA}}$</p> <p>c) $\cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{200 W}{1200 VA} = \underline{\underline{0,17}}$</p>	3	
6.	<p>5.1.9</p> <p>Que signifie l'abréviation CEM?</p> <p>Solution:</p> <p>Compatibilité électromagnétique</p>	1	
7.	<p>5.2.6</p> <p>Quelle est la valeur de tension totale U?</p>  <p>Solution:</p> <p>3 V</p>	1	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
8.	5.2.4;5.2.5 La vitesse de rotation d'un moteur triphasé à cage d'écureuil peut être modifiée de différentes manières. Pour chacune des affirmations suivantes, cochez afin d'indiquer si elle est juste ou fausse.	2	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
10.	<p>5.3.3</p> <p>Une résistance de $100\ \Omega$ est raccordée à une tension alternative de $230\text{ V} / 50\text{ Hz}$.</p> <p>Que vaut:</p> <p>a) la valeur de la tension efficace?</p> <p>b) la valeur de la tension de crête?</p> <p>c) la valeur du courant efficace?</p> <p>d) la valeur du courant de crête?</p> <p>e) la durée d'une période?</p> <p>f) la pulsation (vitesse angulaire)?</p> <p>Solution:</p> <p>a) $U = \underline{\underline{230\text{ V}}}$</p> <p>b) $\hat{u} = \sqrt{2} \cdot U = \sqrt{2} \cdot 230\text{ V} = \underline{\underline{325\text{ V}}}$</p> <p>c) $I = \frac{U}{R} = \frac{230\text{ V}}{100\ \Omega} = \underline{\underline{2,3\text{ A}}}$</p> <p>d) $\hat{i} = \sqrt{2} \cdot I = \sqrt{2} \cdot 2,3\text{ A} = \underline{\underline{3,25\text{ A}}}$</p> <p>e) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50\text{ Hz}} = \underline{\underline{0,02\text{ s} = 20\text{ ms}}}$</p> <p>f) $\omega = 2\pi \cdot f = 6,28 \cdot 50 \frac{1}{\text{s}} = \underline{\underline{314 \frac{1}{\text{s}}}}$</p>	3	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
11.	<p>5.3.3</p> <p>Un moteur monophasé d'une puissance nominale de 370 W, consomme à charge nominale un courant de 3,75 A. La tension du réseau est de 228 V et le rendement du moteur 71 %.</p> <p>Calculez:</p> <p>a) la puissance électrique absorbée</p> <p>b) la puissance apparente</p> <p>c) le facteur de puissance</p> <p>d) la puissance réactive</p> <p>Solution:</p> <p>a) $P_{\text{abs.}} = \frac{P_{\text{utile}}}{\eta} = \frac{370 \text{ W}}{0,71} = \underline{\underline{521 \text{ W}}}$</p> <p>b) $S = U \cdot I = 228 \text{ V} \cdot 3,75 \text{ A} = \underline{\underline{855 \text{ VA}}}$</p> <p>c) $\cos \varphi = \frac{P_{\text{abs.}}}{S} = \frac{521 \text{ W}}{855 \text{ VA}} = \underline{\underline{0,61}}$</p> <p>d) $Q = \sqrt{(S)^2 - (P_{\text{abs.}})^2} = \sqrt{(855 \text{ VA})^2 - (521 \text{ W})^2} = \underline{\underline{677,5 \text{ var}}}$</p> <p>ou</p> <p>$Q = S \cdot \sin \varphi = 855 \text{ VA} \cdot 0,79 = \underline{\underline{677,5 \text{ var}}}$</p> <p>ou</p> <p>$Q = P_{\text{abs.}} \cdot \tan \varphi = 521 \text{ W} \cdot 1,299 = \underline{\underline{676,8 \text{ var}}}$</p>	4	
		1	
		1	
		1	
		1	

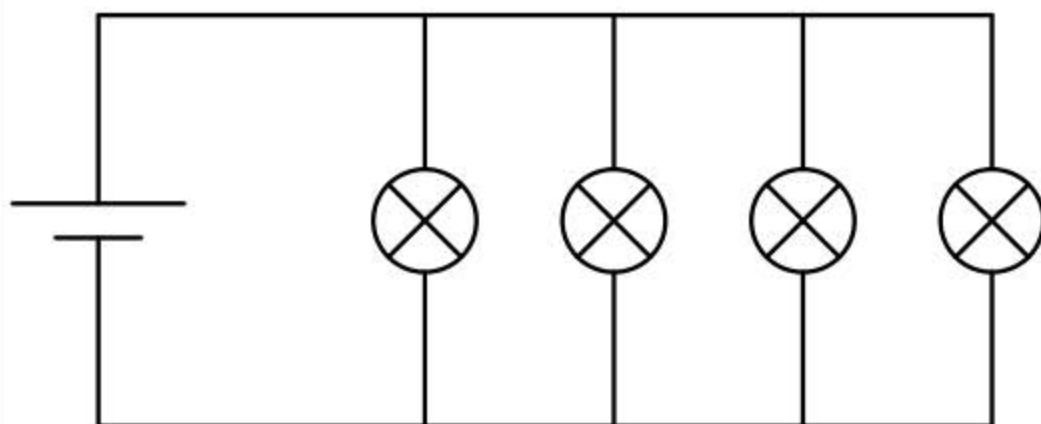
Exercices		Nombre de points																	
		maximal	obtenus																
12.	5.2.6	2																	
	Quatre lampes à incandescence sont raccordées à une source de tension. La source de tension dispose de quatre heures d'énergie pour ces quatre lampes. Maintenant deux lampes sont défectueuses. Pour chacune des affirmations suivantes, cochez afin d'indiquer si elle est juste ou fausse. (La résistance interne de la source de tension et la résistance de la ligne peuvent être négligées.)																		
	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div><div><div><div></div><div></div></div><div></div><div><div><div></div><div></div></div><div></div><div><div><div></div><div></div></div><div></div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div></div></div></div><div></div></div></div><div>Traduction française défailante !</div><div>Il faut demander une reformulation par l'IA pour comprendre</div></div>																		
	<table><tr><td>Affirmations</td><td>juste</td><td>faux</td></tr><tr><td>Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois plus d'intensité et s'éteignent après un temps plus court.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois moins d'intensité.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent durant 8 heures.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>La lampe qui est plus proche de la batterie brille plus que la 2^{ème} ampoule.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>		Affirmations	juste	faux	Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois plus d'intensité et s'éteignent après un temps plus court.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois moins d'intensité.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent durant 8 heures.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La lampe qui est plus proche de la batterie brille plus que la 2 ^{ème} ampoule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0,5
	Affirmations		juste	faux															
	Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois plus d'intensité et s'éteignent après un temps plus court.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
	Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois moins d'intensité.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
	Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent durant 8 heures.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
	La lampe qui est plus proche de la batterie brille plus que la 2 ^{ème} ampoule.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
	Solution:																		
<table><tr><td>Affirmations</td><td>juste</td><td>faux</td></tr><tr><td>Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois plus d'intensité et s'éteignent après un temps plus court.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois moins d'intensité.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent durant 8 heures.</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>La lampe qui est plus proche de la batterie brille plus que la 2^{ème} ampoule.</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr></table>	Affirmations	juste	faux	Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois plus d'intensité et s'éteignent après un temps plus court.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois moins d'intensité.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent durant 8 heures.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La lampe qui est plus proche de la batterie brille plus que la 2 ^{ème} ampoule.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Affirmations	juste	faux																	
Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois plus d'intensité et s'éteignent après un temps plus court.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																	
Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois moins d'intensité.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																	
Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent durant 8 heures.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																	
La lampe qui est plus proche de la batterie brille plus que la 2 ^{ème} ampoule.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																	

5.2.6

12. Quatre lampes à incandescence sont raccordées à une source de tension. La source de tension dispose de quatre heures d'énergie pour ces quatre lampes. Maintenant deux lampes sont défectueuses. Pour chacune des affirmations suivantes, cochez afin d'indiquer si elle est juste ou fausse.
(La résistance interne de la source de tension et la résistance de la ligne peuvent être négligées.)

Ne lisez pas les propositions, car elles sont mal formulées.

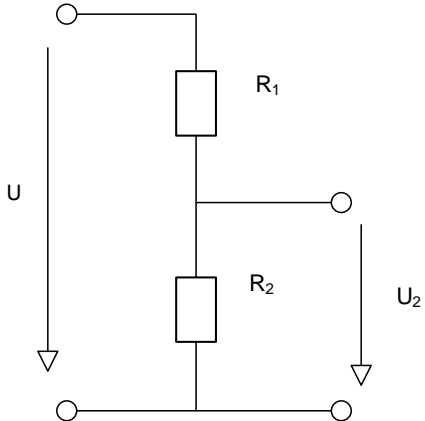
Il faut savoir calculer $W = Pt [J]$ et P en fonction de R . $P = R \cdot I^2 [W]$

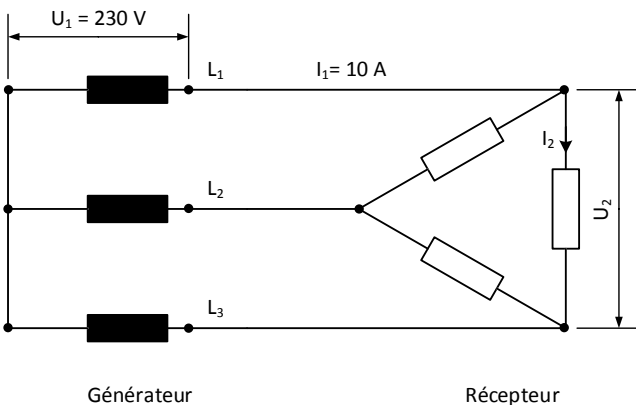
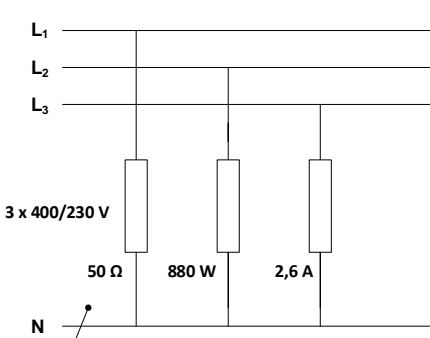


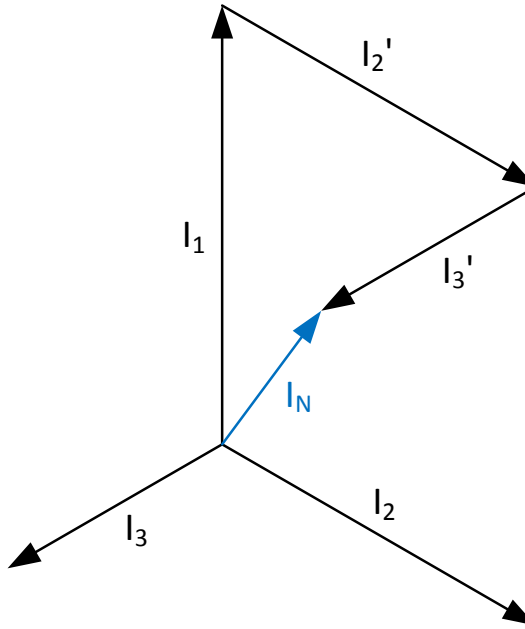
Affirmations	juste	faux
Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois plus d'intensité et s'éteignent après un temps plus court.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois moins d'intensité.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent durant 8 heures.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La lampe qui est plus proche de la batterie brille plus que la 2 ^{ème} ampoule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Solution:

Affirmations	juste	faux
Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois plus d'intensité et s'éteignent après un temps plus court.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent avec deux fois moins d'intensité.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Si seulement deux lampes sont allumées, elles brillent durant 8 heures.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La lampe qui est plus proche de la batterie brille plus que la 2^{ème} ampoule.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
13.	<p>5.3.3</p> <p>Une tension $U = 24 \text{ V}$ est soumise à un diviseur de tension à vide. Aux bornes de la résistance $R_2 = 14 \text{ k}\Omega$ on mesure une tension U_2 de 7 V.</p> <p>Calculez:</p> <p>a) le courant I</p> <p>b) la résistance R_1</p>  <p>Solution:</p> <p>a) $I = \frac{U_2}{R_2} = \frac{7 \text{ V}}{14 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{0,5 \text{ mA}}}$</p> <p>b) $R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{17 \text{ V}}{0,5 \text{ mA}} = \underline{\underline{34 \text{ k}\Omega}}$</p> <p>$U_1 = U - U_2 = 24 \text{ V} - 7 \text{ V} = \underline{\underline{17 \text{ V}}}$</p>	2	
14.	<p>5.5.2</p> <p>Nommez quatre éléments différents rencontrés dans un système KNX.</p> <p>Solution:</p> <p>Alimentation</p> <p>Bus</p> <p>Capteur</p> <p>Actionneur</p> <p>Participants</p> <p>Répéteurs</p> <p>Dorsale</p> <p>Coupleur de ligne ou de zone</p> <p>(0,5 point par réponse juste)</p>	2	

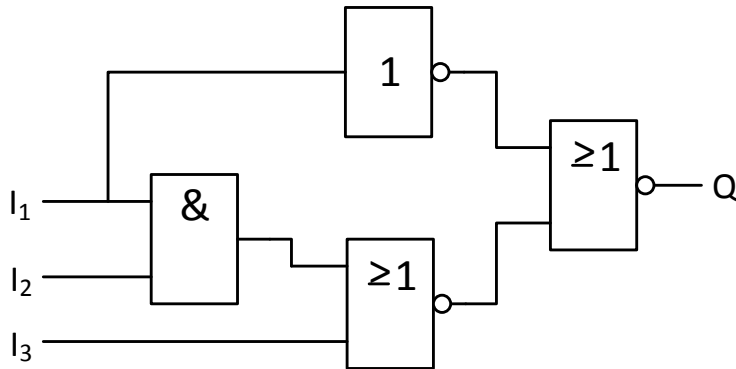
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
15.	<p>5.3.4</p> <p>Calculez:</p> <p>a) le courant I_2</p> <p>b) la tension U_2</p> <p>c) la puissance totale P_{tot} (Charge symétrique)</p>  <p>Générateur Récepteur</p> <p>Solution:</p> <p>a) $I_2 = \frac{I_1}{\sqrt{3}} = \frac{10 \text{ A}}{\sqrt{3}} = \underline{\underline{5,78 \text{ A}}}$</p> <p>b) $U_2 = \sqrt{3} \cdot U_1 = \sqrt{3} \cdot 230 \text{ V} = \underline{\underline{398,4 \text{ V}}} \quad (400 \text{ V aussi OK})$</p> <p>c) $P = U_2 \cdot I_1 \cdot \sqrt{3} = 398,4 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} \cdot \sqrt{3} = \underline{\underline{6900 \text{ W}}}$</p>	3	
16.	<p>5.3.4</p> <p>a) Calculez les courants dans les conducteurs de phase L_1, L_2.</p>  <p>Solution:</p> <p>Courant dans le conducteur de phase L_1: $I_1 = \frac{U}{R} = \frac{230 \text{ V}}{50 \Omega} = \underline{\underline{4,6 \text{ A}}}$</p> <p>Courant dans le conducteur de phase L_2: $I_2 = \frac{P}{U} = \frac{880 \text{ W}}{230 \text{ V}} = \underline{\underline{3,8 \text{ A}}}$</p>	2	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
16.	<p>b) Déterminez graphiquement le courant dans le conducteur de neutre</p> <p>1 A = 10 mm</p> <p>Solution:</p>  <p>$I_N = 1,8 \text{ A}$ (Les réponses correctes vont de 1,6 A à 2 A)</p> <p>Echelle et angle corrects pour chaque vecteur, mais mauvaise addition vectorielle 1 point.</p>	2	
		1	
		1	

Exercices

Nombre de points	
maximal	obtenus

17. 5.4.1;5.4.2;5.4.3;5.4.4
Complétez la table de vérité.

2

I_1	I_2	I_3	Q
0	0	1	
0	1	0	
1	1	0	
1	1	1	

0,5

0,5

0,5

0,5

Solution:

I_1	I_2	I_3	Q
0	0	1	0
0	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Exercices		Nombre de points																															
		maximal	obtenus																														
18.	<div>5.3.6</div> <div>On effectue dans une boîte de jonction, à l'aide d'une pince ampèremétrique, les mesures A, B et C.</div> <div>Pour chacune des affirmations suivantes, cochez afin d'indiquer si elle est juste ou fausse.</div> <div><div><div><div><div></div><div>Connecteur</div></div><div><div></div><div>L₁</div></div><div><div></div><div>A</div></div><div><div></div><div>B</div></div><div><div></div><div>C</div></div><div>Vers des récepteurs ohmiques</div></div><div><div>Remarque :</div><div>On ne sait rien des récepteurs ohmiques.</div><div>Triangle, étoile, monophasé, résistances identiques ???</div><div>Il est donc impossible de répondre correctement</div></div><table><tr><td>Affirmations</td><td>juste</td><td>fausse</td></tr><tr><td>Le courant mesuré par C est plus grand que le courant mesuré par A</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>A mesure le courant total</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Le courant mesuré par B est plus grand que le courant mesuré par A</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Le courant mesuré par C moins le courant mesuré par A est égale à 0</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table><div>Solution:</div><table><tr><td>Affirmations</td><td>juste</td><td>faux</td></tr><tr><td>Le courant mesuré par C est plus grand que le courant mesuré par A</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>A mesure le courant total</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Le courant mesuré par B est plus grand que le courant mesuré par A</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Le courant mesuré par C moins le courant mesuré par A est égale à 0</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table></div></div>	Affirmations	juste	fausse	Le courant mesuré par C est plus grand que le courant mesuré par A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A mesure le courant total	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le courant mesuré par B est plus grand que le courant mesuré par A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le courant mesuré par C moins le courant mesuré par A est égale à 0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Affirmations	juste	faux	Le courant mesuré par C est plus grand que le courant mesuré par A	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A mesure le courant total	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le courant mesuré par B est plus grand que le courant mesuré par A	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le courant mesuré par C moins le courant mesuré par A est égale à 0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	
Affirmations	juste	fausse																															
Le courant mesuré par C est plus grand que le courant mesuré par A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
A mesure le courant total	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
Le courant mesuré par B est plus grand que le courant mesuré par A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
Le courant mesuré par C moins le courant mesuré par A est égale à 0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
Affirmations	juste	faux																															
Le courant mesuré par C est plus grand que le courant mesuré par A	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																															
A mesure le courant total	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															
Le courant mesuré par B est plus grand que le courant mesuré par A	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																															
Le courant mesuré par C moins le courant mesuré par A est égale à 0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																															

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
19.	<div>5.2.8</div> <div>Sur un transformateur de puissance triphasé, on trouve les informations suivantes:</div> <div><div><div>Puissance nominale</div><div>250 kVA</div></div><div><div>Fréquence</div><div>50 Hz</div></div><div><div>Tension nominale</div><div>20'000 / 400 V</div></div><div><div>Courant nominal</div><div>7,2 / 361 A</div></div><div><div>Groupe de commutation</div><div>Yz5</div></div><div><div>Tension de court-circuit</div><div>4,0 %</div></div></div> <div>Calculez la valeur du courant de court-circuit, au secondaire de ce transformateur.</div> <div>Solution: (choisir les bonnes valeurs de la plaquette signalétique)</div> <div>Courant nominal $I_{2N} = 361 \text{ A}$;</div> <div>Tension de court-circuit $u_k = 4 \%$</div> <div>$I_k = \frac{100 \% \cdot I_{2n}}{u_k} = \frac{100 \% \cdot 361 \text{ A}}{4 \%} = \underline{\underline{9,025 \text{ kA}}}$</div>	3	
20.	<div>3.5.8</div> <div>Un bureau d'une surface de 24 m^2 est éclairé avec des lampes FL. Chaque lampe a une efficacité lumineuse de 60 lm/W. La puissance totale installée est de 900 W. Déterminer l'éclairement de ce bureau, en tenant compte d'un rendement de l'éclairage de 40%. (Un facteur de planification (facteur de maintenance) de $1,25$ est déjà inclus dans le rendement de l'éclairage.)</div> <div>$\Phi = \eta_L \cdot P = \frac{60 \text{ lm} \cdot 900 \text{ W}}{W} = \underline{\underline{54000 \text{ lm}}}$</div> <div>$\Phi_N = \Phi \cdot \eta_B = 54000 \text{ lm} \cdot 0,4 = \underline{\underline{21600 \text{ lm}}}$</div> <div>$E = \frac{\Phi_N}{A} = \frac{21600 \text{ lm}}{24 \text{ m}^2} = \underline{\underline{900 \text{ lx}}}$</div>	2	
		1	
		0,5	
		0,5	
		1	

Exercices		Nombre de points													
		maximal	obtenus												
21.	<div>5.3.9</div> <div>Un moteur triphasé est raccordé au réseau 3 x 400 / 230 V. Sur sa plaque signalétique, on peut lire:</div> <div><table><tr><td colspan="2">Fabricant</td></tr><tr><td>Moteur 3 ~</td><td>Nr.</td></tr><tr><td>Δ/Y 400 / 690 V</td><td>10,7 A / 6,18 A</td></tr><tr><td>5,5 kW S1</td><td>cos φ = 0,88</td></tr><tr><td>1450 min⁻¹</td><td>50 Hz</td></tr><tr><td>Is. Kl. B IP54</td><td>DIN VDE 0530</td></tr></table></div> <div>Calculez:</div> <div>a) la puissance active absorbée</div> <div>b) la puissance des condensateurs pour améliorer le cos φ à 0,95</div> <div>c) le courant consommé avec la batterie de compensation</div> <div>Solution:</div> <div>a) $P_{abs} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 10,7 \text{ A} \cdot 0,88 = \underline{\underline{6,52 \text{ kW}}}$</div> <div>$\cos \varphi_1 = 0,88 \Rightarrow \varphi_1 = 28,36^\circ \Rightarrow \tan \varphi_1 = 0,54$</div> <div>$\cos \varphi_2 = 0,95 \Rightarrow \varphi_2 = 18,19^\circ \Rightarrow \tan \varphi_2 = 0,33$</div> <div>b) $Q_c = P \cdot (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) = 6,52 \text{ kW} \cdot (0,54 - 0,33) = \underline{\underline{1,369 \text{ kvar}}}$</div> <div>c) $S_2 = \frac{P_{zu}}{\cos \varphi_2} = \frac{6520 \text{ W}}{0,95} = \underline{\underline{6863 \text{ VA}}}$</div> <div>$I_2 = \frac{S_2}{U \cdot \sqrt{3}} = \frac{6863 \text{ VA}}{400 \text{ V} \cdot \sqrt{3}} = \underline{\underline{9,9 \text{ A}}}$</div>	Fabricant		Moteur 3 ~	Nr.	Δ/Y 400 / 690 V	10,7 A / 6,18 A	5,5 kW S1	cos φ = 0,88	1450 min ⁻¹	50 Hz	Is. Kl. B IP54	DIN VDE 0530	3	
Fabricant															
Moteur 3 ~	Nr.														
Δ/Y 400 / 690 V	10,7 A / 6,18 A														
5,5 kW S1	cos φ = 0,88														
1450 min ⁻¹	50 Hz														
Is. Kl. B IP54	DIN VDE 0530														
	Total	52													