

Exercices chapitre 11

[Etoile équilibré](#)

[Etoile non équilibré avec neutre](#)

[Etoile non équilibré sans neutre](#)

[Etoile avec phase interrompue - avec neutre](#)

[2 phases et neutre interrompu](#)

[Triangle équilibré](#)

[Triangle non équilibré](#)

[Triangle avec phase ou résistance interrompue](#)

[Amélioration du facteur de puissance](#)

[Chute de tension en ligne](#)

[Mixtes \(étoile/triangle\)](#)

[Autres](#)

Etoile équilibré

1.	<p>Un moteur triphasé porte les indications suivantes : U 400V / 230 V ; $\cos \varphi = 0,95$; $\eta = 0,83$</p> <p>En charge le courant de ligne est de 25 A.</p> <p>Quelle est la puissance de ce moteur lorsqu'il est couplé en étoile</p>		
Réponse(s) : $P_{mot} = 13,7 \text{ Kw}$			<i>JB</i>
2.	<p>On lit sur la plaque signalétique d'un moteur triphasé: 400 V / 690 V - 50 Hz, $\cos \varphi = 0,89$.</p> <p>Calculer la puissance active, réactive et apparente dans les deux cas de branchement de ce moteur si le courant de ligne est de 12 A en triangle.</p>		
Réponse(s) : $P_{\Delta} = 7,39 \text{ kW}$; $Q_{\Delta} = 3,79 \text{ kvar}$; $S_{\Delta} = 8,31 \text{ kVA}$ $P_Y = 2,46 \text{ kW}$; $Q_Y = 1,63 \text{ kvar}$; $S_Y = 2,77 \text{ kVA}$ <i>On a 3x moins de puissance en étoile qu'en triangle. Une tension de 690V – POURRAIT – être appliquée à ce moteur en étoile, mais notre réseau ne fournit pas cette tension, le but est de sous-alimenter le moteur en étoile (– QUE – 400V aux bornes).</i>			<i>SP</i>
3.	<p>Un corps de chauffe triphasé (soit 3 résistances de 40 Ω) est couplé en étoile et raccordé sous une tension réseau de 400 V. Ce système a un rendement de 87% et une capacité de 300 litres d'eau.</p> <p>Calculer le temps nécessaire pour élever la température de cette eau de 15°C à 85°C</p>		
Réponse(s) : $t = 7 \text{ h } 1 \text{ min } 6,4 \text{ s}$			<i>SP</i>
4.	<p>Un récepteur triphasé de facteur de puissance 0,83 comprend trois impédances identiques raccordées en étoile. L'intensité dans une impédance est de 3,4 A.</p> <p>Calculer la puissance active du récepteur, si la tension réseau est de 400V.</p>		
Réponse(s) : $P = 1955 \text{ W}$			<i>SP</i>
5.	<p>Un moteur triphasé 3 x 400 V raccordé en étoile fourni une puissance mécanique de 5 kW. Son facteur de puissance est de 0,83 et son rendement de 0,92.</p> <p>Calculer le courant dans une phase du moteur.</p>		
Réponse(s) : $I = 9,45 \text{ A}$; $P_{elec} = 5435 \text{ W}$			<i>SP</i>
6.	<p>Un moteur triphasé ($\cos \varphi = 0,87$ et $\eta = 0,93$) entraîne une pompe hydraulique ($\eta = 0,8$). La pression fournie par la pompe active le vérin d'un monte-charge. Sachant que la masse totale du monte-charge est de 5 tonnes et que sa vitesse est de 1,5 mètre par</p>		

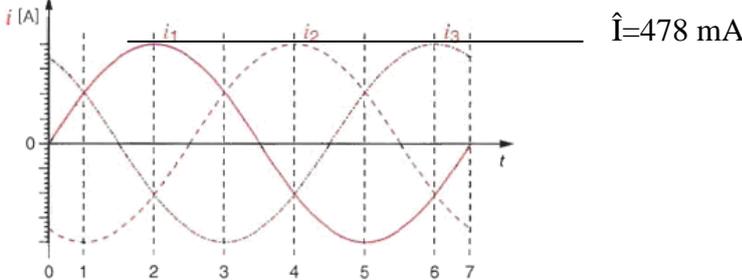
	seconde, déterminer le courant de ligne lorsque le moteur est couplé en étoile sur le réseau 3x400V/50Hz. $g = 9,81 \text{ m/s}^2$		
Réponse(s) : $I = 164,1 \text{ A}$; $P_{\text{élec}} = 98,9 \text{ kW}$; $P_{\text{monte-charge}} = 73,6 \text{ kW}$			SP

[Retour au haut de la page](#)

7.	<p>Une installation de chauffage comprend 3 résistances identiques et sont couplées selon le schéma.</p> <p>Caractéristiques : Réseau 3x400 V. $R = 40 \Omega$</p> <p>Que vont indiquer les 5 instruments de mesure.</p> <p>Déterminer la puissance totale de cette installation.</p>			
Réponse(s) : $I = 5,77 \text{ A}$; $V_1, V_2 = 400 \text{ V}$; $V_3, V_4 = 230 \text{ V}$; $P_{\text{tot}} = 4 \text{ kW}$			EW/JP	
8.	La tension aux bornes d'un alternateur synchrone branché en étoile est de 3x10,5 kV. Calculer la tension simple d'une phase.			
Réponse(s) : $U = 6,06 \text{ kV}$			EW/JP	
9.	Un radiateur électrique triphasé, composé de trois corps de chauffe couplés en étoile, est alimenté en 3x400 V. Un ampèremètre placé dans un conducteur polaire indique 3 A. Calculer la puissance totale du radiateur et la résistance d'un corps de chauffe.			
Réponse(s) : $P = 2,08 \text{ kW}$; $R = 76,4 \Omega$			EW/JP	
10.	Les résistances d'un corps de chauffe sont fabriquées pour une tension nominale de 230 V. Comment doit-on les brancher sur le réseau ?			
Réponse(s) : <i>En étoile</i>			EW/SP	
11.	<p>Trois résistances, chacune de 44Ω sont couplées en étoile et raccordées sous 3x400 V. Le neutre n'est pas raccordé.</p> <p>Calculer :</p> <p>A) la tension sous laquelle se trouve chaque résistance.</p> <p>B) Le courant dans chacune des résistances.</p> <p>C) Le courant dans un conducteur polaire.</p> <p>D) La puissance totale. Faites la preuve par un autre calcul.</p> <p>E) La puissance lorsque le conducteur polaire L1 est coupé.</p> <p>F) La puissance lorsqu'une résistance est défectueuse.</p> <p>G) La puissance lorsque le conducteur polaire L1 est coupé et si le conducteur neutre est relié au point étoile du système.</p>			
Réponse(s) : 230 V ; $5,23 \text{ A}$; $5,23 \text{ A}$; $3,6 \text{ kW}$; $1,82 \text{ kW}$; $1,82 \text{ kW}$; $2,4 \text{ kW}$			EW/JP	
12.	<p>Les 3 résistances (chrome-nickel) d'un chauffe-eau sont branchées en Y sur le réseau 3x400 V.</p> <p>Calculez :</p> <p>1) La tension aux bornes d'une résistance.</p> <p>2) La valeur d'une résistance sachant que la puissance totale du chauffe-eau est de 12kW.</p> <p>3) Le courant mesuré dans la ligne d'alimentation.</p>			

	4) Le courant traversant une résistance.		
Réponse(s) : 230V ; 13,2 Ω ; 17,4A ; 17,4A			<i>EW/JP</i>

[Retour au haut de la page](#)

13.	La puissance nominale d'un corps de chauffe triphasé, raccordé sous 3x400V Y est de 5,4 kW. Avec un compteur, constante $c = 600 \text{ t/kWh}$ on mesure 40 tours du disque en 1 minute. Calculez 1) La résistance d'un élément du corps de chauffe 2) Le courant ligne et le courant phase sous tension nominale. 3) La tension d'alimentation au moment de la mesure.		
Réponse(s) : 29,4 Ω ; 7,82A ; 7,82A ; $P = 4 \text{ kW} \Rightarrow U = 343 \text{ V}$			<i>EW/JP</i>
14.	Un système triphasé en étoile avec conducteur neutre est relié sur des récepteurs ohmiques identiques d'une valeur de 680 ohms chacun. La tension de phase est de 230 VAC. Calculer le courant dans chaque phase et dessiner la sinusoïdale de chaque courant en fonction du temps.		
Réponse(s) : $I = 338 \text{ mA}$			<i>TS / SP</i>
			
15.	Un corps de chauffe monté en étoile est composé de trois résistances de 100 Ω. Calculer le courant de ligne si l'on sait que la tension réseau est de 200 V. Calculer également la tension de phase.		
Réponse(s) : $I_{\text{ligne}} = 1,16 \text{ A}$; $U_{\text{phase}} = 115,5 \text{ V}$;			<i>TS / SP</i>
16.	Un moteur triphasé est branché en étoile. Calculer la puissance du moteur si on sait que le moteur est parcouru par un courant de phase de 2 A, que le facteur de puissance est de 0,85, son rendement est de 0,9. La tension de phase est de 230V.		
Réponse(s) : $P_{\text{elec}} = 1173 \text{ W}$; $P_{\text{moteur}} = 1056 \text{ W}$			<i>TS / SP</i>
17.	Un corps de chauffe de 6000 W monté en étoile sans neutre est alimenté par notre réseau. a) Calculer le courant dans la ligne b) Calculer la résistance d'un corps de chauffe c) Calculer le courant dans la ligne si un fil est coupé		
Réponse(s) : $I = 8,66 \text{ A}$; $R = 26,7 \Omega$; $I = 7,5 \text{ A}$			<i>TS / SP</i>
18.	Un moteur triphasé porte les indications suivantes : $P = 10 \text{ kW}$ $U = 400 \text{ V}$ Y $\cos\phi = 0,9$ $\eta = 0,8$ Calculer le courant dans la ligne		
Réponse(s) : $P_{\text{elec}} = 12,5 \text{ kW}$; $I = 20,1 \text{ A}$			<i>TS / SP</i>
19.	Entre les conducteurs polaires d'un moteur couplé en étoile, on mesure 693 V. Pour quelle tension l'enroulement de ce moteur est-il construit ?		

	Quel genre de couplage peut-on réaliser sur le réseau 3x400V ?		
	Réponse(s) : Enroulements prévus pour 400V ; montage étoile-triangle.		JB

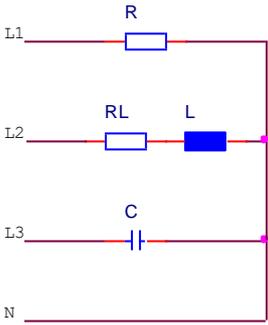
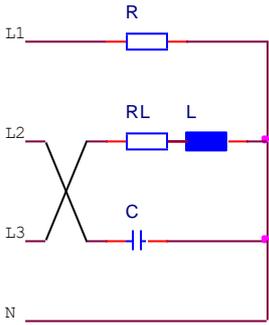
[Retour au haut de la page](#)

20.	Un corps de chauffe de 5 kW comprend 3 résistances raccordées en étoile. La tension est de 110/190 V. Calculer l'intensité du courant de ligne.		
	Réponse(s) : $I = 15,2 A$		SN / SP
21.	La puissance d'un corps de chauffe, raccordé en étoile sous 3x400V, est de 9 kW. Quelle est la résistance d'un élément ?		
	Réponse(s) : $I = 13 A ; U_R = 231 V ; R = 17,8 \Omega$		SN / SP
22.	Un moteur triphasé absorbe, au réseau, une puissance de 2,8 kW sous 3x400 V – 50 Hz, $\cos\phi = 0,85$. Ses enroulements sont couplés en étoile. Calculer : a. L'intensité du courant de ligne. b. L'intensité du courant dans un enroulement. c. La tension aux bornes de chaque enroulement. d. La puissance réactive.		
	Réponse(s) : a) $I = 4,76 A$; b) $I_R = I = 4,76 A$; c) $U_R = 231 V$; d) $Q = 1730 var$		SN / SP
23.	Un moteur triphasé porte les indications suivantes : P = 19 kW ; U = 400 V ; Y ; $\cos\phi = 0,95$; rendement 0,83. Calculer le courant circulant dans la ligne.		
	Réponse(s) : $I = 34,8 A$		SN / SP

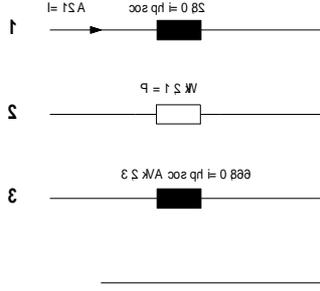
[Retour au haut de la page](#)

Etoile non équilibré avec neutre

24.	Un système triphasé est composé de 3 résistances raccordées en étoile avec neutre. $R_1 = 25 \Omega$, $R_2 = 50 \Omega$ et $R_3 = 100 \Omega$. La tension réseau est de 400 V. Déterminer le courant de neutre <u>par calcul</u>		
Réponse(s) : $I_N=6,09 A$; $I_1=9,2 A$; $I_2=4,6A$; $I_3=2,3A$		<i>SP</i>	
25.	Un système triphasé est composé de 3 résistances raccordées en étoile. $R_1 = 25 \Omega$, $R_2 = 50 \Omega$ et $R_3 = 100 \Omega$. La tension réseau est de 400 V. Déterminer le courant de neutre <u>vectorellement</u> . Echelle : 1 cm \Leftrightarrow 1 A		
Réponse(s) : $I_N=6,1 A$; $I_1=9,2 A$; $I_2=4,6A$; $I_3=2,3A$		<i>SP</i>	
26.	15 armatures TL (tube néon) de 40 W et de $\cos \varphi = 0,53$ sont branchées entre L1 et N. 10 armatures TL (tube néon) de 40 W et de $\cos \varphi = 0,53$ sont branchées entre L2 et N. $U_{\text{Réseau}} = 400 \text{ V}$ a) Calculer le courant de neutre b) Déterminer vectorellement le courant de neutre		
Réponse(s) : $I_N=4,3A$; $I_{L1}=4,9A$; $I_{L2}=3,27A$		<i>SP</i>	
27.	Un récepteur est constitué de 3 résistances (30Ω , 45Ω et 60Ω) couplée en étoile <u>avec</u> neutre. La puissance totale dissipée est de 3820,6 W. Calculer : a) la tension réseau b) le courant dans chaque ligne c) le courant de neutre		
Réponse(s) : a) $U=398,4V$ b) $I_1=7,7A$; $I_2=5,1A$; $I_3=3,8A$ c) $I_N=3,4A$		<i>SP</i>	
28.	Trois lampes à incandescence R_1 , R_2 , R_3 , de puissances respectives 10W, 50W et 200W sont raccordées respectivement entre L_1N , L_2N , L_3N (230V). Calculer les courants dans R_1 , R_2 , R_3 et dans le neutre.		
Réponse(s) : $I_{R1} = 43,5 \text{ mA}$; $I_{R2} = 217,4 \text{ mA}$; $I_{R3} = 870 \text{ mA}$; $I_n = 754 \text{ mA}$		<i>SP</i>	
29.	20 TL (tube néon) de 40 W/230V et de $\cos \varphi = 0,53$ sont branchés entre la phase L1 et le neutre. Un radiateur de 1200 W/230V est branché entre la phase L2 et le neutre. Finalement un moteur de 1000W/230V, $\eta = 0,9$ et $\cos \varphi = 0,8$ est branché entre la phase L3 et le neutre. a) Calculer les courants I_1 , I_2 et I_3 b) Déterminer vectorellement le courant de neutre. (1cm = 1A)		
Réponse(s) : $I_1 = 6,6 A$; $I_2 = 5,2 A$; $I_3 = 6 A$; $I_n = 4,4 A / 68,6^\circ$ en retard sur U_{ph1}		<i>SP</i>	
30.	Un moteur de 1160 W (puissance utile), $\eta = 0,9$ et $\cos \varphi = 0,8$ est branché entre la phase L1 et le neutre. Un condensateur de 69,2 μF est branché entre la phase L2 et le neutre. Finalement un radiateur de 782 W/230V est branché entre la phase L3 et le neutre. Sachant que la tension phase neutre est de 230 V/50 Hz, a) Calculer les courants I_1 , I_2 et I_3 b) Déterminer vectorellement le courant de neutre. (1cm = 1A)		
Réponse(s) : $I_1 = 7 A$; $I_2 = 5 A$; $I_3 = 3,4 A$; $I_n = 9,04 A / 24,5^\circ$ en retard sur U_{ph1}		<i>SP</i>	

31.	<p>Une résistance de 30Ω est branchée entre L_1 et le neutre. Un radiateur de 2kW est branché entre L_2 et le neutre. Finalement un sèche-cheveux de 1200 W est branché entre L_3 et le neutre. La tension phase - neutre est de $230 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$.</p> <p>Calculer :</p> <p>a) déterminer le courant de neutre b) déterminer le courant de neutre pour la même situation, mais sans le sèche-cheveux.</p>		
Réponse(s) : a) $I_1=7,7\text{A}; I_2=8,7\text{A}; I_3=5,2\text{A}; I_N=3,1 \text{ A}$ b) $I_N=8,2 \text{ A}$		<i>SP</i>	
32.	<p>Trois récepteurs sont branchés en étoile sous $3 \times 400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$</p> <p>Déterminer par calcul:</p> <ul style="list-style-type: none"> le courant dans la résistance le courant dans la bobine le courant dans le condensateur <p>Déterminer graphiquement:</p> <ul style="list-style-type: none"> le courant de neutre pour la situation 1 le courant de neutre pour la situation 2 (L_2 et L_3 permutés) <p>Avec: $R = 100 \Omega$; $R_L = 150 \Omega$; $L = 300 \text{ mH}$; $C = 30 \mu\text{F}$</p>		
<p>Situation 1</p> 		<p>Situation 2</p> 	
Réponse(s) : $I_R=2,30 \text{ A} / 0^\circ$; $I_L=1,30 \text{ A} / -152,1^\circ$; $I_C=2,17 \text{ A} / -150^\circ$; $I_N=1,86 \text{ A} / 66,8^\circ$ $I_R=2,30 \text{ A} / 0^\circ$; $I_L=1,31 \text{ A} / 87,9^\circ$; $I_C=2,17 \text{ A} / -30^\circ$; $I_N=4,25 \text{ A} / -177^\circ$		<i>SP</i>	
33.	<p>Dans une villa, plusieurs récepteurs sont branchés simultanément.</p> <p>Sur L_1 nous avons 4 lampes de 100 W et un récepteur de 520 W.</p> <p>Sur L_2 nous avons une impédance de $33,2 \Omega$ et de $\cos \varphi = 0,866$ (capacitif).</p> <p>Sur L_3 nous avons un récepteur de 1840 W.</p> <p>Déterminer vectoriellement le courant de neutre. Echelle: $1 \text{ cm} = 1 \text{ A}$</p> <p>Tension réseau : $3 \times 400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$</p>		
Réponse(s) : $I_1 = 4 \text{ A}; I_2 = 6,93 \text{ A}; I_3 = 8 \text{ A}; I_N = 0 \text{ A}$ (la somme vectorielle des courants est nulle)		<i>SP</i>	

[Retour au haut de la page](#)

34.	<p>Dans un atelier les appareils électriques suivants sont alimentés par le réseau 3x400V</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 gr chauffage $R = 50 \Omega / Y$ - 1 gr chauffage $R = 50 \Omega / \Delta$ - 1 gr selfs (pur) $L = 0,2548 \text{ H} / Y$ - 1 gr condensateur $C = 15,92 \mu\text{F} / \Delta$ <p>Calculer</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Le courant dans un conducteur polaire de la ligne d'amenée. 2) Le $\cos\phi$. 			
Réponse(s) : 18,45A ; 0,999			<i>EW/JP</i>	
35.	<p>Dans une boulangerie, alimentée par le réseau 3x400 V, on mesure dans chaque conducteur polaire un courant de 91 A. Quelle est la puissance ?</p>			
Réponse(s) : 63,1 kW			<i>EW/JP</i>	
36.	<p>Déterminer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La puissance totale. • Le courant circulant dans le neutre. 			
Réponse(s) : $P_1=2272 \text{ W}; P_2=1200 \text{ W}; P_3=2771 \text{ W}; P_{tot}=6244 \text{ W}$ $I_1=12 \text{ A} / -34,9^\circ; I_2=5,2 \text{ A} / 0^\circ; I_3=13,9 \text{ A} / -30^\circ; I_N=7,66 \text{ A}; -161^\circ$ par rapport à U_{1N}			<i>EW/SP</i>	
37.	<p>Déterminer graphiquement le courant dans le conducteur de neutre pour :</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Un système équilibré b) Un système : $L_1 I_1 = 10 \text{ A}$ ohmique - $L_2 I_2 = 10 \text{ A}$ capacitif - $L_3 I_3 = 10 \text{ A}$ inductif. 			
Réponse(s) : a) $I_N = 0 \text{ A}$; b) $I_N = 27,3 \text{ A}; -180^\circ$ par rapport à U_{1N}			<i>EW/SP</i>	
38.	<p>Un système triphasé est composé de 3 résistances raccordées en étoile. $R_1 = 15 \Omega, R_2 = 15 \Omega$ et $R_3 = 30 \Omega$. La tension réseau est de 400 V. Calculer la puissance totale dissipée par ce système</p>			
Réponse(s) : $P_1=P_2=3527 \text{ W}; P_3=1763 \text{ W}; P_{tot}=8,82 \text{ kW}$			<i>SP</i>	
39.	<p>Dans un système étoile triphasé avec conducteur de neutre, pour quelle situation il n'y a jamais de courant dans le conducteur de neutre ? (2 réponses possible)</p> <p>Lorsque :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> $R_1 = R_2 = R_3$ <input type="checkbox"/> $I_1 = I_2 = I_3$ et que le facteur de puissance pour chaque récepteur est de 0,8 <input type="checkbox"/> $I_1 = I_2 = I_3$ <input type="checkbox"/> $R_1 \neq R_2 \neq R_3$ 			
Réponse(s) : $R_1 = R_2 = R_3 ; I_1 = I_2 = I_3$ et que le facteur de puissance est le même pour chaque récepteur			<i>SP</i>	

[Retour au haut de la page](#)

40.	<p>Dans un système étoile triphasé avec conducteur de neutre, pour quelle situation il y a toujours du courant dans le conducteur de neutre ?</p> <p>Lorsque :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> $R_1 = R_2 = R_3$ <input type="checkbox"/> $R_1 \neq R_2 \neq R_3$ <input type="checkbox"/> $I_1 = I_2 = I_3$ et que le facteur de puissance pour chaque récepteur est de 0,8 <input type="checkbox"/> $I_1 \neq I_2 \neq I_3$ 		
Réponse(s) : $R_1 \neq R_2 \neq R_3$			<i>SP</i>

[Retour au haut de la page](#)

Etoile non équilibré sans neutre

41.	<p>Dans un appartement un radiateur de 2000 W, un fer à repasser de 1000 W et une ampoule de 250 W fonctionnent simultanément. La tension réseau est de 400 V. Ces récepteurs sont branchés de la manière suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le radiateur est connecté entre L1 et N ➤ Le fer à repasser est connecté entre L2 et N ➤ L'ampoule est connectée entre L3 et N <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>Attention les puissances indiquées sont valables uniquement lorsque le neutre est présent</p> </div> <p>A l'aide d'un triangle des tensions (échelle: 1 mm pour 4 V), déterminer vectoriellement la tension aux bornes de chacun des récepteurs lorsque le conducteur de neutre est rompu.</p>		
<p>Réponse(s) : $U_{R1}=140V$; $U_{R2}=260V$; $U_{R3}=324V$; $R_1=26,7\Omega$; $R_2=53,4\Omega$; $R_3=213\Omega$</p>		SP	
42.	<p>Un magnétoscope de 300 W, une bétonneuse de 2200 W et une meuleuse de 1000 W sont branchés chacun sur une phase différente. Le propriétaire <i>amateur</i> oublia de reconnecter le neutre lors d'une intervention dans le tableau électrique.</p> <p>A l'aide d'un triangle des tensions (échelle: 1 mm pour 4 V), déterminer vectoriellement les tensions aux bornes des trois récepteurs.</p>		
<p>Réponse(s) : $U_{magn.} = 325V$; $U_{béton.} = 135V$; $U_{meul.} = 270V$</p>		SP	
43.	<p>On branche en étoile trois résistances $R_1 = 130 \Omega$, $R_2 = 870 \Omega$ et $R_3 = 370 \Omega$, sous 3X400V. Le neutre du réseau qui était connecté au point étoile du montage se rompt brusquement. A l'aide d'un triangle des tensions, déterminer vectoriellement les tensions aux bornes des trois résistances et les courants circulant dans celles-ci. (échelle: 1 mm pour 4 V)</p>		
<p>Réponse(s) : $U_{R1}=116 V$; $U_{R2} = 320 V$; $U_{R3} = 292 V$; $I_{R1}= 0,892 A$; $I_{R2} = 0,368 A$; $I_{R3} = 0,789 A$</p>		SP	
44.	<p>3 récepteurs sont branchés sur le réseau triphasé 3X400V /50 Hz de la manière suivante: L1 -> $R_1 = 25 \Omega$, L2 -> $R_2 = 50 \Omega$ et L3 -> $R_3 = 100 \Omega$.</p> <p>Calculer le courant dans chaque récepteur si le conducteur de neutre du tableau électrique se rompt.</p>		
<p>Réponse(s) : $U_{R1}=152 V$; $U_{R2} = 260 V$; $U_{R3} = 304 V$; $I_{R1}= 6,1 A$; $I_{R2} = 5,2 A$; $I_{R3} = 3,0 A$</p>		SP	
45.	<p>3 récepteurs sont branchés sur le réseau triphasé 3X400V / 50 Hz de la manière suivante: L1-N : $R_1 = 25 \Omega$; L2-N : $R_2 = 50 \Omega$; L3-N : $R_3 = 100 \Omega$</p> <p>Calculer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la puissance dissipée par chacun des récepteurs lorsque le neutre est présent • la puissance dissipée par chacun des récepteurs si le conducteur de neutre est rompu 		
<p>Réponse(s) : <i>Avec neutre</i> : $P_{R1}=2116 W$; $P_{R2}= 1058 W$; $P_{R3}=529 W$ <i>Sans neutre</i> : $U_{R1}=152 V$; $U_{R2}=260 V$; $U_{R3}=304 V$; $P_{R1}=924 W$; $P_{R2}=1352 W$; $P_{R3}=924 W$</p>		SP	

Etoile avec phase interrompue - avec neutre

46.	Un récepteur triphasé équilibré est composé de 3 résistances de 30 Ω chacune raccordées en étoile sans conducteur de neutre. La tension réseau est de 400 V. Calculer : <ul style="list-style-type: none"> - le courant dans chacune des phases lorsque le conducteur L3 est rompu. - La puissance totale dissipée lorsque le conducteur L3 est rompu. 		
Réponse(s) : $I_1=I_2=6,67A$; $P= 2667 W$			<i>SP</i>
47.	Un corps de chauffe de 7000 W monté en étoile, sans neutre, est alimenté par le réseau 3X400V. Si un fil de la ligne est coupé, calculer l'intensité du courant dans chaque fils de ligne et la puissance alors absorbée.		
Réponse(s) : $I = 8,75 A$; $P = 3500 W$; $R=22,7 \Omega$			<i>SP</i>
48.	Un chauffe-eau est monté en étoile sans neutre. Lorsqu'un des corps de chauffe est défectueux, la puissance dissipée n'est plus que de 3500 W. Calculer l'intensité du courant de ligne et la puissance totale dissipée lorsque le chauffe-eau fonctionne normalement. La tension réseau est de 400 V.		
Réponse(s) : $I = 10,1 A$; $P = 7000 W$; $R=22,7 \Omega$			<i>SP</i>
49.	Un chauffe-eau est monté en étoile sans neutre. Lorsqu'un des corps de chauffe est défectueux, la puissance dissipée n'est plus que de 3500 W. Calculer l'intensité du courant de ligne et la puissance totale dissipée lorsque le chauffe-eau fonctionne normalement. La tension réseau est de 400 V.		
Réponse(s) : $I = 10,1 A$; $P = 7000 W$; $R=22,7 \Omega$			<i>SP</i>
50.	On branche entre L1 et N une résistances $R1 = 15 \Omega$; entre L2 et N une résistances $R2 = 25 \Omega$ et entre L3 et N une résistance $R3 = 35 \Omega$. La tension est de 3 x 400V. Calculer: <ul style="list-style-type: none"> • la puissance totale dissipée par ce montage si le fusible L2 est défectueux • le courant dans le neutre si le fusible L2 est défectueux 		
Réponse(s) : $P_1=3556 W$; $P_3=1524 W$; $P_{tot}=5079W$; $I_1=15,4 A$; $I_3 =6,6A$; $I_{tot}=13,4 A$			<i>SP</i>

[Retour au haut de la page](#)

2 phases et neutre interrompu

51.	Situation : <ul style="list-style-type: none">- Un résistance $R_1 = 10 \Omega$ est branchée entre L1 et N- Un résistance $R_2 = 20 \Omega$ est branchée entre L2 et N- Rien n'est branché sur L3 <p>Quel est la puissance totale dissipée si le neutre est interrompu ?</p>		
Réponse(s) : $P_{tot}=5333 W$			<i>SP</i>
52.	Situation : <ul style="list-style-type: none">- Un fer à repasser de 2 KW est branché entre L1 et N- Un thermoplongeur de 1 KW est branché entre L2 et N- Rien n'est branché sur L3 <p>Quel est la puissance dissipée par chacun des appareils si le neutre est interrompu ?</p>		
Réponse(s) : $R_1=26,45 \Omega ; R_2= 52,9 \Omega ; I_{12}= 5,04 A ; U_1=133,3 V ; U_2= 266,7 V ; P_1=671,8 W ; P_2=1344 W$			<i>SP</i>

[Retour au haut de la page](#)

Triangle équilibré

53.	On alimente, sous $3 \times 400\text{V}/50\text{ Hz}$, un chauffe-eau triphasé raccordé en triangle et de puissance 21 kW. a) Calculer le courant dans un élément du corps de chauffe. b) Quelle est la résistance d'un élément ?			
Réponse(s) : a) 17,5 A; b) 22,9 Ω		JB		
54.	Un moteur, de puissance 15 kW, rendement 0,7 et facteur de puissance 0,85, est branché en triangle sous $3 \times 400\text{V}/50\text{ Hz}$. a) Calculer le courant de ligne. b) Calculer l'impédance d'un enroulement. c) Calculer la puissance réactive consommée.			
Réponse(s) : a) 36,4 A ; b) 19,04 Ω ; c) 13280 var		JB		
55.	Un moteur de rendement 0,8 et de facteur de puissance 0,9 est branché en triangle sous $3 \times 400\text{V}/50\text{ Hz}$. Le courant dans un enroulement est 12 A. a) Calculer la puissance inscrite sur la plaquette signalétique. b) Calculer la puissance réactive. c) Calculer la puissance apparente.			
Réponse(s) : a) $P=10368\text{ W}$; b) $Q=6276,8\text{ var}$; c) $S=14400\text{ VA}$		JB		
56.	Un moteur triphasé a un rendement de 0,9 et un facteur de puissance de 0,83. Il comprend trois impédances de 36 Ω raccordée en triangle. L'intensité du courant dans une impédance est de 5,3 A. Calculer: a) La tension réseau b) L'intensité dans la ligne c) La puissance utile de ce moteur			
Réponse(s) : a) $U=190,8\text{ V}$; b) $I=9,2\text{ A}$; c) $P_{\text{utile}}=2271,2\text{ W}$		SP		
57.	<p>Une installation de chauffage comprend 3 résistances identiques et sont couplées selon le schéma.</p> <p>Caractéristiques : Réseau $3 \times 400\text{ V}$. $R = 40\ \Omega$</p> <p>Que vont indiquer les 6 instruments de mesure ?</p> <p>Déterminer par 3 méthodes différentes la puissance totale de cette installation.</p> <p>Quelle conclusion en tirez-vous par rapport au montage précédent ?</p>			
Réponse(s) : $I_1=17,3\text{ A}$; $I_2, I_3=10\text{ A}$; $V_1, V_2=400\text{ V}$; $V_3=230\text{ V}$; $P_{\text{tot}}=12\text{ kW}$		EW/JP		

[Retour au haut de la page](#)

58.	Trois corps de chauffe sont disposés en triangle. On mesure le courant circulant dans un corps de chauffe soit 20 A. Calculer a) Le courant dans un conducteur polaire. b) La résistance d'un corps de chauffe. c) La puissance d'un corps de chauffe. d) La puissance totale.		
Réponse(s) : a) $I_L=34,64\text{ A}$; b) $R=20\ \Omega$; c) $P=8\text{ kW}$; d) $P_{tot}=24\text{ kW}$			<i>EW/JP</i>
59.	Une batterie de condensateurs est couplée en triangle sur le réseau 3x400V. Dans les conducteurs polaires circule un courant de 38 A. a) Quel est le courant dans chaque condensateur? b) Quelle est la puissance réactive d'un condensateur ? c) Donner la puissance réactive totale. d) Calculer la capacité d'un condensateur.		
Réponse(s) : a) $I_{ph}=21,93\text{ A}$; b) $Q_C=8775\text{ var}$; c) $Q_{3C}=26,3\text{ k var}$; d) $C=175\ \mu\text{F}$			<i>EW/JP</i>
60.	Un moteur triphasé couplé en triangle prélève au réseau 3x400 V un courant de 500mA. A) Quel est le courant qui traverse les bobinages? B) Pour quelle tension nominale doivent être construites les bobines ? C) Représenter schématiquement les enroulements du moteur.		
Réponse(s) : $I_{ph}=288\text{ mA}$; $U=400\text{ V}$; 			<i>EW/JP</i>
61.	Trois résistances, chacune de 44 Ω sont couplées en triangle et raccordées sous 3x400 V. Calculer : A) la tension sous laquelle se trouve chaque résistance. B) Le courant dans chacune des résistances. C) Le courant dans un conducteur polaire. D) La puissance totale. Faites la preuve par un autre calcul. E) Effectuer le rapport de la puissance en triangle / puissance en étoile pour les mêmes résistances (exercice ci-dessus) F) La puissance lorsque le conducteur polaire L1 est coupé. G) La puissance lorsqu'une résistance est défectueuse.		
Réponse(s) : 400V ; 9.1A ; 15.75A ; 10.9 kW ; facteur 3 ; 5.45 kW ; 7.27kW			<i>EW/JP</i>
62.	Un petit four à céramique est construit pour une tension de 3 x 400 V. Les trois résistances sont couplées en triangle. Puissance 12 kW. Calculer: A) L'intensité absorbée par l'appareil ; B) L'intensité dans une branche du triangle.		
Réponse(s) : 17,32A ; 10A			<i>EW/JP</i>

[Retour au haut de la page](#)

63.	<p>Les 3 résistances (chrome-nickel) d'un chauffe-eau sont branchées en Δ sur le réseau 3x400 V.</p> <p>Calculez :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La tension aux bornes d'une résistance. 2) La valeur d'une résistance sachant que la puissance totale du chauffe-eau est de 12 kW. 3) Le courant mesuré dans la ligne d'alimentation. 4) Le courant traversant une résistance. 5) Le fusible de la phase L_2 est défectueux. Calculez la nouvelle puissance du chauffe-eau. 		
Réponse(s) : 400V ; 40 Ω ; 17.32A ; 10A ; 6 kW			EW/JP

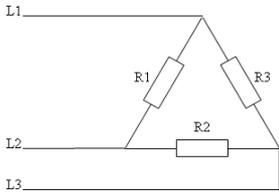
[Retour au haut de la page](#)

Triangle non équilibré

64.	On branche en triangle trois résistances, soit L ₁ -L ₂ : R ₁ = 50 Ω, L ₂ -L ₃ : R ₂ = 80 Ω et L ₃ -L ₁ : R ₃ = 200 Ω. La tension est de 3 x 400V. a) Déterminer le courant dans chacune des résistances. b) Déterminer vectoriellement les courants de ligne (Echelle: 1cm =1A)		
Réponse(s) : $I_{R1} = 8 A; I_{R2} = 5 A; I_{R3} = 2 A; I_1 = 9,2A; I_2 = 11,4A; I_3 = 6,2A$			SP
65.	Un chauffe-eau triphasé élève la température de 100 litres d'eau de 20°C à 70°C en 1 h 42' 37". Le rendement du système est de 0,85. Ce chauffe-eau est couplé en triangle et est composé de 3 résistances. Sachant que deux des trois résistances ont une valeur ohmique de 100 Ω chacune, calculer la valeur ohmique de la troisième résistance.		
Réponse(s) : $R = 200 \Omega$			SP
66.	On branche en triangle trois résistances, soit R ₁ = 50 Ω; R ₂ = 80 Ω et R ₃ = 200 Ω. La tension est de 3 x 400V. Déterminer la puissance totale dissipée par ce montage		
Réponse(s) : $P1 = 3,2 kW; P2 = 2 kW; P3 = 800 W; P_{tot} = 6 kW$			SP
67.	Vous avez 6 résistances de 60 Ω à dispositions. Combiner les de manière à avoir la puissance la plus élevée sous 3 x 400 V / 50 Hz 1) réaliser un schéma 2) calculer la puissance totale	2	
Réponse(s) : $P_{tot} = 16 kW$			SP

[Retour au haut de la page](#)

Triangle avec phase ou résistance interrompue

68.	Un récepteur triphasé équilibré, branché en triangle, a une résistance coupée. De combien sa puissance est-elle diminuée ?		
Réponse(s) : $P=2/3 P_{initial}$ donc diminuée de $1/3$			SP
69.	Un chauffe-eau triphasé élève la température de 300 litres d'eau de 20°C à 70°C en 3 h 25' 15". Le rendement du système est de 0,85. On remarque qu'il faut maintenant 5h 07' 52" pour atteindre les 70°C. <ul style="list-style-type: none"> • Quel est le problème ? • Quel est le couplage de ce chauffe-eau ? 		
Réponse(s) : Une des résistance du corps de chauffe est défectueuse, couplage triangle			SP
70.	On branche trois résistances en triangle, soit $R_1 = 40 \Omega$; $R_2 = 70 \Omega$ et $R_3 = 90 \Omega$. La tension est de $3 \times 400V$. Déterminer <ul style="list-style-type: none"> a. la puissance totale dissipée b. la puissance totale si la phase L1 est défectueuse c. la puissance totale dissipée si R2 est défectueuse <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	3	
Réponse(s) : $P_{tot}=8063 W$ $P_{tot} (sans L1)=3516 W$ $P_{tot} (sans R2) = 5778 W$			SP

[Retour au haut de la page](#)

Amélioration du facteur de puissance

71.	<p>Une batterie de condensateur doit compenser une puissance réactive de 15 kvar sur un réseau 3x400V / 50 Hz .</p> <p>Déterminer :</p> <p>La capacité d'un condensateur lorsque ceux-ci sont couplés :</p> <p>A) En étoile B) En triangle.</p>		
Réponse(s) : 300 μF ; 99,5 μF		EW/JP	
72.	<p>On mesure dans une ligne d'alimentation 3x400 V d'un moteur triphasé un courant de 25 A.</p> <p>Caractéristiques du moteur : facteur de puissance = 0,80. Puissance à l'arbre = 10 kW.</p> <p>Déterminez</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Le rendement du moteur. 2) On enclenche un chauffe-eau couplé en triangle (le moteur est toujours alimenté). On mesure alors 35 A dans la ligne d'alimentation. Déterminez la valeur d'une résistance du corps de chauffe. 3) On désire obtenir un facteur de puissance = à 0,95 lorsque le moteur et le chauffe-eau sont activés. Calculez la capacité d'un condensateur. Choix du couplage : Obtenir la plus faible capacité. 		
Réponse(s) : $\eta = 0,72$; $R = 58,5 \Omega$; $C = 21 \mu F$		EW/SP	
73.	<p>On mesure dans un conducteur polaire d'une ligne d'alimentation triphasée 3 x 400 V un courant de 50 A.</p> <p>Le $\cos \varphi$ de cette installation vaut 0,75 (inductif). On désire obtenir un $\cos \varphi$ de 0,95.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Calculez la valeur d'un condensateur lorsque la batterie de compensation est branchée en triangle. 2) Calculez le courant dans la ligne après compensation. 		
Réponse(s) : 95,3 μF ; 39,4A		EW/JP	
74.	<p>Dans un atelier les appareils électriques suivants sont alimentés par le réseau 3x400V / 50 Hz.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 gr. chauffage triphasé R d'un élément = 40 Ω / couplage Δ • 1 moteur triphasé 55 kW / 3x 400 V / $\cos \varphi = 0,74$ / $\eta = 0,81$ <p>Calculez</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Le courant dans un conducteur polaire de la ligne d'amenée. 2) Le $\cos \varphi$ de l'installation. 3) La capacité d'un condensateur afin que le facteur de puissance = 0,95. Choisir le montage pour que la capacité d'un condensateur soit la plus faible possible. <p>Le courant dans la ligne après compensation.</p>		
Réponse(s) : 145,7A ; 0,79 ; 235 μF ; 121,4A		EW/JP	

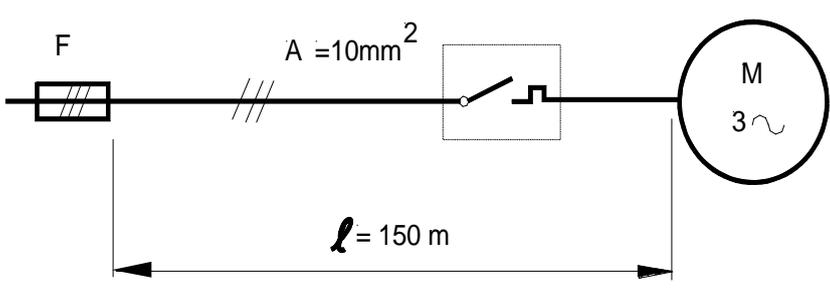
[Retour au haut de la page](#)

75.	<p>Une installation triphasée, alimentée par un réseau triphasé équilibré 400V, 50 Hz, comporte quatre récepteurs triphasés équilibrés inductifs dont les caractéristiques sont:</p> <p>Récepteur 1: $P_1 = 12 \text{ kW}$; $Q_1 = 10 \text{ kvar}$ Récepteur 2: $P_2 = 15 \text{ kW}$; $Q_2 = 10 \text{ kvar}$ Récepteur 3: $P_3 = 20 \text{ kW}$; facteur de puissance: 0,60 Récepteur 4: $P_4 = 10 \text{ kW}$; intensité efficace du courant en ligne: 18 A.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Calculez la puissance active totale appelée par cette installation. 2) Calculez la puissance réactive totale de cette installation. 3) Des réponses précédentes déduire la puissance apparente de l'installation. 4) Déterminez l'intensité efficace du courant en ligne lorsque tous les récepteurs fonctionnent simultanément et le facteur de puissance de l'installation. 5) Calculez la capacité des condensateurs montés en triangle qui permettraient de relever le facteur de puissance de cette installation à 0,93. 		
Réponse(s) : 57KW ; 54.1kvar ; 78.6kVA ; 113.4A ; 0.725 ; 209μF			JVY

76.	<p>Une installation triphasée, alimentée par un réseau triphasé équilibré 400V, 50 Hz, comporte quatre récepteurs triphasés équilibrés inductifs dont les caractéristiques sont:</p> <p>Récepteur 1: $P_1 = 12 \text{ kW}$; $Q_1 = 10 \text{ kvar}$ Récepteur 2: $P_2 = 15 \text{ kW}$; $Q_2 = 10 \text{ kvar}$ Récepteur 3: $P_3 = 20 \text{ kW}$; facteur de puissance: 0,60 Récepteur 4: $P_4 = 10 \text{ kW}$; intensité efficace du courant en ligne: 18 A.</p> <p>6) Calculez la puissance active totale appelée par cette installation. 7) Calculez la puissance réactive totale de cette installation. 8) Des réponses précédentes déduire la puissance apparente de l'installation. 9) Déterminez l'intensité efficace du courant en ligne lorsque tous les récepteurs fonctionnent simultanément et le facteur de puissance de l'installation. 10) Calculez la capacité des condensateurs montés en triangle qui permettraient de relever le facteur de puissance de cette installation à 0,93.</p>		
Réponse(s) : 57 KW ; 54,1 kvar ; 78,6 kVA ; 113,4 A ; 0,725 ; 209 μF			JVY

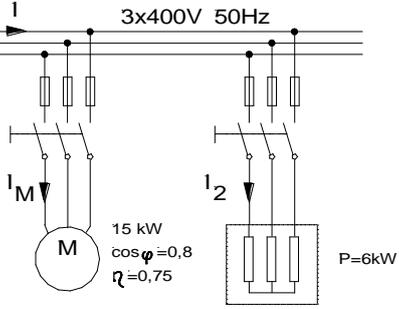
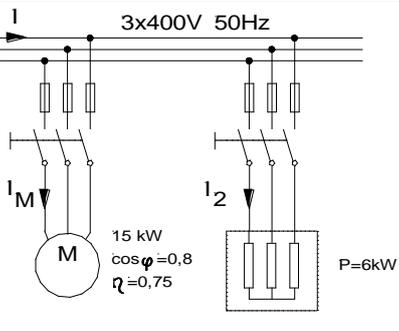
[Retour au haut de la page](#)

Chute de tension en ligne

77.	<p>Ligne triphasée avec récepteur ohmique-inductif</p>  <p>U=3x400V P=17kW cos φ 0,82 η =0,85</p> <p>Calculez :</p> <p>A) La puissance absorbée du moteur. B) Le courant nominal du moteur. C) Déterminez la chute de tension en ligne en volts et en %. D) La puissance totale perdue en ligne E) La tension à appliquer en début de ligne pour que le moteur soit alimenté sous la tension nominale. F) Que faut-il entendre par une grandeur nominale ?</p>	
<p>Réponse(s) : 20kW ; 35,2A ; 16V 4% ; 976W ; 416V ; Grandeur de fonctionnement en régime permanent qui est la valeur à laquelle p. ex. le moteur a son courant, rendement, cos φ prévu par le concepteur. (plaquette signalétique)</p>		EW/JP

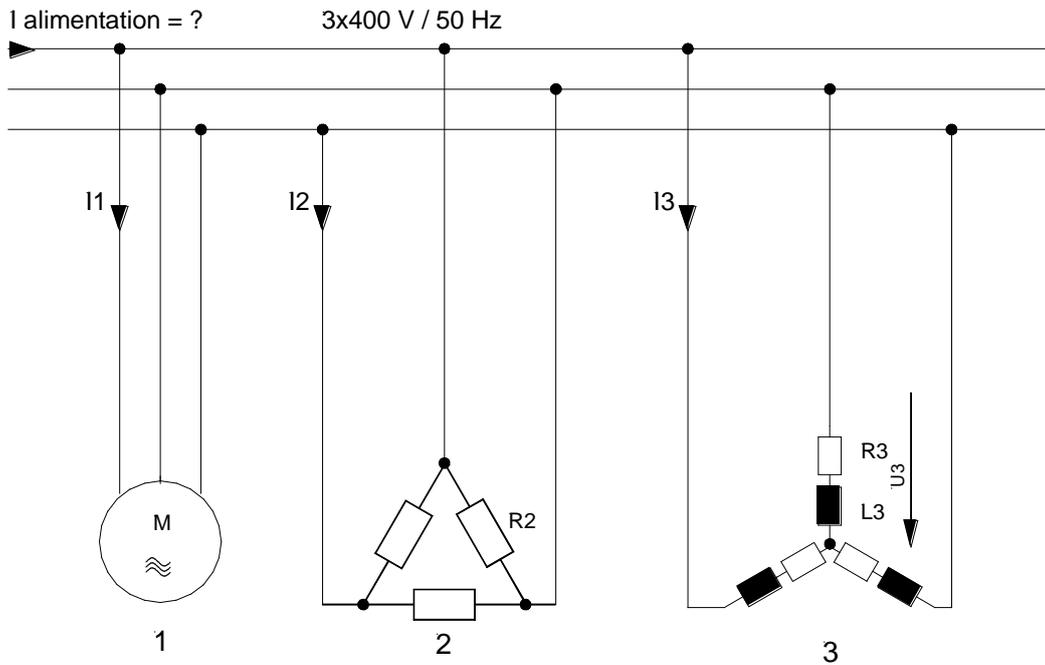
[Retour au haut de la page](#)

Mixtes (triangle/étoile)

78.	<p>Les deux récepteurs sont enclenchés. Calculez :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Le courant de ligne I. 2) La capacité d'un condensateur afin d'améliorer le $\cos \varphi$ à 0,95. <p>Branchement Δ</p>			
<p>Réponse(s) : $P_{mot}=20 \text{ kW}$; $Q_{Lmot}=15 \text{ kvar}$; $P_{tot}=26 \text{ kW}$; $S_{tot}=30 \text{ kVA}$; $I_{ligne}=43,3 \text{ A}$; $\varphi_1=29,9^\circ$; $\varphi_2=18,2^\circ$; $Q_{Ctot}=6,42 \text{ kvar}$; $C= 42,6 \mu F$</p>		EW/SP		
79.	<p>Les deux récepteurs sont enclenchés. Calculez :</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Le courant I_M. 4) Le courant dans un enroulement du moteur sachant que les bobines sont branchées en Δ. 5) Le courant de ligne I_2. 6) Le courant I dans la ligne d'alimentation. 			
<p>Réponse(s) : $36,8A$; $21,25A$; $8,66A$; $43,33A$</p>		EW/JP		
80.	<p>Un chauffe-eau de 10 kW est raccordé au réseau 3x400 V. chaque élément du corps de chauffe est identique. Calculer :</p> <p>Couplage en Δ.</p> <ol style="list-style-type: none"> A) La résistance d'un élément de corps de chauffe. B) Le courant de ligne ainsi que le courant circulant dans la résistance. <p>Couplage en Y.</p> <ol style="list-style-type: none"> A) La résistance d'un élément de corps de chauffe. B) Le courant de ligne ainsi que le courant circulant dans la résistance. 			
<p>Réponse(s) : Couplage en Δ: $R=48 \Omega$; $I_{ligne}= 14,4 \text{ A}$; $I_R=8,33A$ Couplage en Y: $R= ; 16 \Omega$; $I_{ligne}= 14,4 \text{ A}$; $I_R=14,4 \text{ A}$</p>		EW/SP		
81.	<p>On considère un chauffe-eau triphasé de puissance 20 kW, couplage triangle, raccordé sous 3X400V. Le monteur raccorde par erreur les trois éléments du chauffe-eau en étoile.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Quelle puissance est alors consommée? b) Quel est alors le courant de ligne? 			
<p>Réponse(s) : a) $6666,7 \text{ W}$; b) $9,62 \text{ A}$</p>		JB		

[Retour au haut de la page](#)

82. Selon le schéma de l'installation triphasée équilibrée ci-après :



Données :

Objet	Désignation	Caractéristiques :
1	Moteur M1	37 kW / 3x400V / $\cos \varphi = 0,82$ / $\eta = 0,8$
2	Chauffage	$P = 12$ kW
3	Récepteur ohmique / inductif	$R_3 = 23 \Omega$, $L_3 = 0,1268$ H

Calculez :

1 : Moteur :

- A.) Le courant I_1 .
B.) La puissance utile du moteur

2 : Chauffage

- C.) Le courant I_2
D.) La valeur d'une résistance R_2 .

3: Récepteur ohmique-inductif

- E.) La tension U_3 .
F.) Le courant I_3 .
G.) La tension aux bornes de R_3

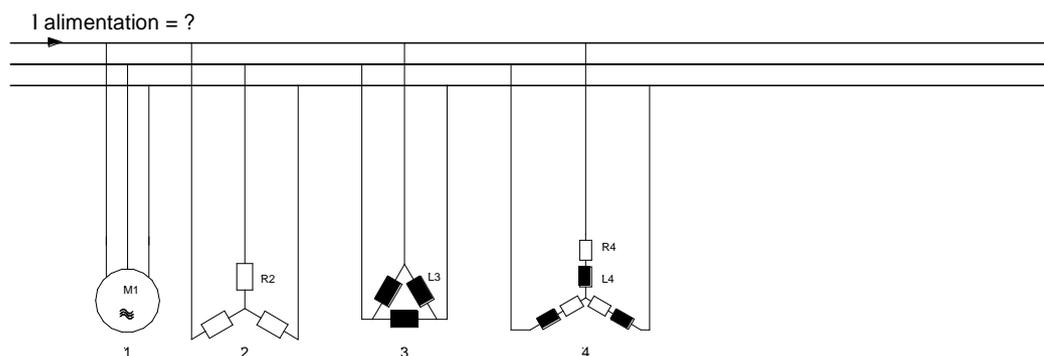
On déclenche le récepteur 3.

- H.) Calculez le courant d'alimentation
I.) Le $\cos \varphi$ de l'installation
J.) Le diagramme vectoriel des puissances de l'installation.

Réponse(s) : $I_1=81,4$ A ; $P_{\text{utile mot.}}=37$ kW ; $I_2=17,32$ A ; $R_2=40 \Omega$; $U_3=230$ V ; $I_3=5$ A ;
 $U_{R3}=115$ V ; $I_{\text{tot}}=96,13$ A ; $\cos \varphi_{\text{inst.}}=0,875$; $P_{\text{inst.}}=58,3$ kW ; $Q_{\text{inst.}}=32,3$ kvar ;
 $S_{\text{inst.}}=66,6$ kVA.

EW/JP

83. Dans un atelier les appareils électriques suivants sont alimentés par le réseau 3x400V / 50 Hz.



Objet	Désignation	Caractéristiques :
1	Moteur M1	37 kW / 3x400V / $\cos\phi = 0,82$ / $\eta = 0,8$
2	Chauffage	$R_2 = 23 \Omega$
3	Selfs parfaites	$L_3 = 0,2547 \text{ H}$
4	Récepteur ohmique / inductif	$R_4 = 23 \Omega$, $L_4 = 0,1268 \text{ H}$

Calculer :

- 1) Le courant dans la ligne d'alimentation.
- 2) Le $\cos \phi$ de l'installation, justifiez s'il est inductif ou capacitif.
- 3) Le diagramme vectoriel des puissances de l'installation.
- 4) On désire obtenir un $\cos \phi$ conforme aux prescriptions du distributeur ($\cos \phi = 0,95$). Déterminez la capacité d'un condensateur. Quel couplage utilisez-vous afin d'avoir une capacité d'un condensateur la plus petite possible ?
- 5) Que vaudra le courant de ligne après compensation ?

Réponse(s) :

Désignation	P[kW]	QL[kvar]
Moteur	46,3	32,3
Chauffage	6,9	-
Self parfaite	-	6
Récepteur RL	1,73	3
TOTAL	54,9	41,3

$I_{\text{ligne}} = 99,3 \text{ A}$; $\cos \phi = 0,8$ (inductif); $P_{\text{tot}} = 54,9 \text{ kW}$; $Q_{L\text{tot}} = 41,3 \text{ kvar}$; $S_{\text{tot}} = 68,7 \text{ kVA}$

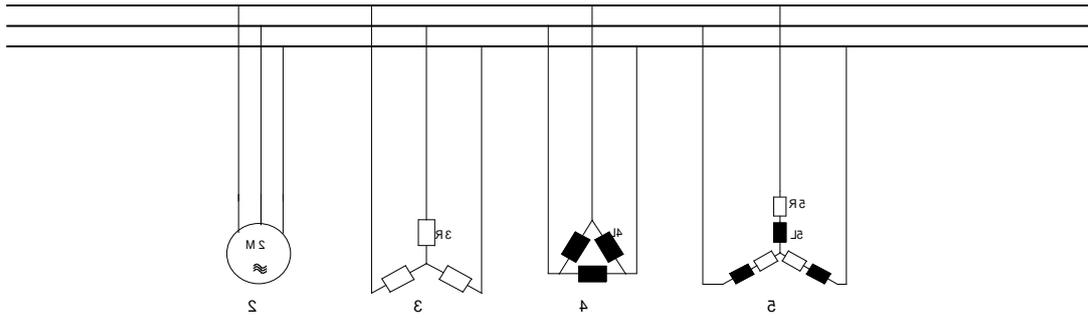
Pour $\cos \phi = 0,95$ il faut $Q_{C\text{tot}} = 23,1 \text{ kvar}$; $C = 153 \mu\text{F}$ (couplage triangle)

$I_{\text{ligne}} = 83,7 \text{ A}$ après compensation

EW/SP

[Retour au haut de la page](#)

84. Dans un atelier les appareils électriques suivants sont alimentés par le réseau 3x400V.



Objet	Désignation	Caractéristiques :
1	Réserve	
2	Moteur M2	8 kW / 3x400V / $\cos\varphi = 0,87$ / $\eta = 0,85$
3	Chauffage	$R_3 = 23 \Omega$
4	Selfs parfaites	$L_4 = 0,2547 \text{ H}$
5	Récepteur ohmique / inductif	$R_5 = 23 \Omega$, $L_5 = 0,1268 \text{ H}$

Calculer

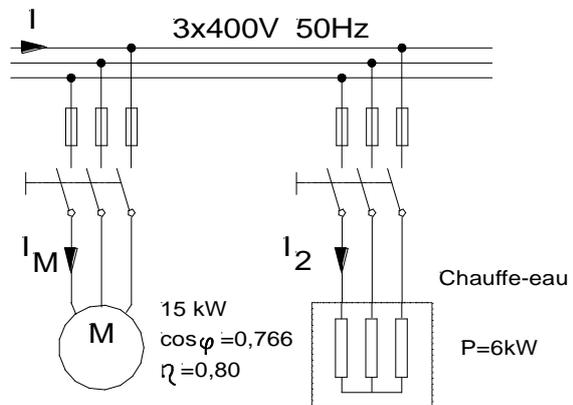
- Le courant dans la ligne.
- Le $\cos\varphi$ de l'installation, justifier s'il est inductif ou capacitif.
- Le diagramme vectoriel des puissances de l'installation.
- On désire obtenir un $\cos\varphi = 0,95$. Quelle sera alors la puissance réactive à compenser ?
- Déterminer la capacité d'un condensateur couplage en Δ .

Réponse(s) : 30A ; 0.87 ind; 18kW/10.3kvar/20.8VA ; 4386 var ; 29.1 μF

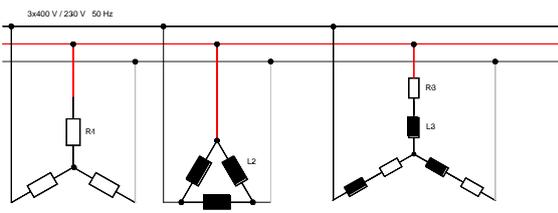
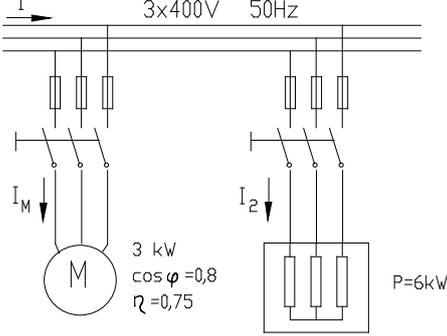
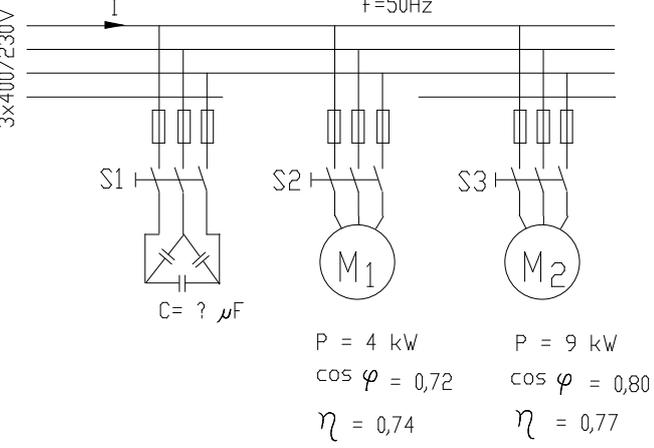
EW/JP

85. Selon le schéma ci-contre :
Calculez :

- La puissance active et réactive absorbée par le moteur.
- Le courant I_M du moteur.
- Le courant dans un enroulement sachant que ce dernier est branché en Δ .
- Le courant I_2 du chauffe-eau.
- Le courant dans une résistance.
- La puissance apparente de l'installation (moteur et chauffage enclenchés).
- Le courant de ligne I. (2 méthodes)
- La capacité d'un condensateur afin d'améliorer le $\cos\varphi$ à 0,95.
- Branchement Δ
- Branchement Y. Que déduisez-vous ?



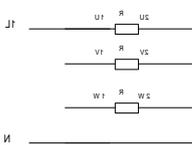
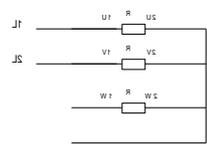
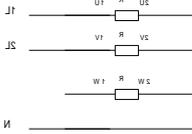
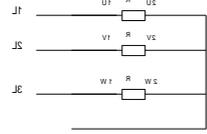
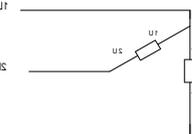
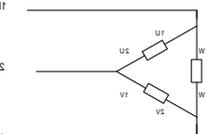
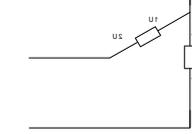
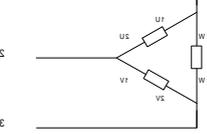
Réponse(s) : 18.75kW ; 15.7kvar ; 35.3A ; 20.4A ; 8.66A ; 8.66A ; 29.3 kVA ; 42.3A ; 50.4 μF ; 152 μF .

86.	<p>Réseau 3x400 V / 230 V – 50 Hz</p> <ol style="list-style-type: none"> Déterminez le courant total absorbé par cette installation. On désire obtenir un $\cos\varphi = 0,95$. Déterminez la capacité d'un condensateur afin que la capacité soit la plus petite possible. Précisez le genre de couplage des condensateurs. <p>Données : $R_1 = 23 \Omega$ $L_2 = 127,3 \text{ mH}$ $R_3 = 33,62 \Omega, L_3 = 0,1 \text{ H}$</p>		
<p>Réponse(s) : 49.3A ; 51 μF Δ</p>		<p>EW/JP</p>	
87.	<p>Les deux récepteurs sont enclenchés. Calculez :</p> <ol style="list-style-type: none"> Les courants I_M et I_2 Le courant de ligne I Les puissances actives et réactives totales Le facteur de puissance. 		
<p>Réponse(s) : 7.22A ; 8.66A ; 15.1A ; 10kW ; 3kvar ; 0.958</p>		<p>EW/JP</p>	
88.	<p>Calculez le courant de ligne I quand :</p> <ol style="list-style-type: none"> Seul S2 est fermé. Le moteur M1 est couplé en triangle. Calculez le courant dans un enroulement. <p>Tous les interrupteurs sont fermés. On désire obtenir un $\cos\varphi = 0,95$. Déterminez :</p> <ol style="list-style-type: none"> La puissance réactive de la batterie de compensation. La valeur d'un condensateur. Le courant dans un condensateur. La nouvelle valeur du courant de ligne. 		
<p>Réponse(s) : $I_L=10.84\text{A}$; $I_{M1}=6.26\text{A}$; $I_L=29.53\text{A}$; 7.81 kvar ; 51.8 μF ; 6.5A ; 24A</p>		<p>EW/JP</p>	

89.	<p>On mesure dans une ligne d'alimentation (3x400 V / 50 Hz) d'un moteur triphasé un courant de 25 A.</p> <p>Caractéristiques du moteur : facteur de puissance = 0,80. Puissance à l'arbre = 10 kW.</p> <p>Déterminez</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Le rendement du moteur. 2) On enclenche un chauffe-eau couplé en triangle (le moteur est toujours alimenté). On mesure alors 40 A dans la ligne d'alimentation. Déterminez la valeur d'une résistance du corps de chauffe. 		
-----	--	--	--

Réponse(s) : 0.72 ; 40.56 Ω

EW/JP

90.	<p>Les résistances dans les figures A à H ont chacune 40 Ω. Elles sont raccordées au réseau 3x400 V. Déterminer dans chaque cas la puissance totale.</p>				
					
					
					

Réponse(s) : a) P=1333 W; b) P=2000 W; c) P=2667 W; d) P=4000 W; e) P=4000 W; f) P=6000 W; g) P=8000 W; h) P=12000 W

EW/SP

91.	<p>Dans un atelier les appareils électriques suivants sont alimentés par le réseau 3x400V</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 gr chauffage R = 50 Ω / Y - 1 gr chauffage R = 50 Ω / Δ - 1 gr selfs (pur) L = 0,2548 H / Y - 1 gr condensateur C = 15,92 μF / Δ <p>Calculer</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Le courant dans un conducteur polaire de la ligne d'amenée. 4) Le cosφ. 		
-----	---	--	--

Réponse(s) : 18.45A ; 0.999

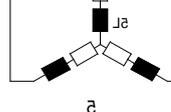
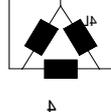
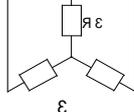
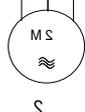
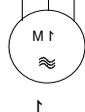
JB

[Retour au haut de la page](#)

92.	<p>Entre deux fils d'alimentation d'un chauffage triphasé couplé en triangle on mesure avec un ohmmètre une résistance de 25Ω. Réseau $3 \times 400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$</p> <p>1 ère partie :</p> <p>Effectuez un schéma. Calculez :</p> <p>a) La valeur d'une résistance. b) La puissance du chauffage s'il est branché sous $3 \times 400 \text{ V}$. c) La puissance du chauffage lorsqu'une résistance est défectueuse. d) La puissance du chauffage lorsqu'un conducteur polaire est sectionné. e) On couple ces résistances en étoile. Calculez la nouvelle puissance obtenue.</p> <p>2 ème partie :</p> <p>On branche à ces résistances couplées en triangle un moteur portant les indications suivantes :</p> <p>$15 \text{ kW} / \eta = 0,75 / \cos\varphi = 0,766. U = 3 \times 400 \text{ V}$</p> <p>f) Déterminez alors le courant absorbé par le moteur. g) Déterminez le courant dans un conducteur polaire lorsque le moteur et le chauffage fonctionnent simultanément.</p> <p>3 ème partie :</p> <p>h) Calculer la valeur des condensateurs qui permettront de corriger le facteur de puissance à 0,9. Mentionner le type de couplage pour ces condensateurs. i) Calculer le courant de ligne après correction</p>		
<p>Réponse(s) : a) $R = 37,5 \Omega$; b) $P = 12,8 \text{ kW}$; c) $P = 8,53 \text{ kW}$; d) $P = 6,4 \text{ kW}$; e) $P = 4,27 \text{ kW}$ f) $I_{\text{mot}} = 37,8 \text{ A}$; g) $I_{\text{ligne}} = 53,2 \text{ A}$; h) $c = 5,9 \mu\text{F}$ (couplage triangle) ; $I_{\text{ligne}} = 52,6 \text{ A}$</p>		SP	
93.	<p>On mesure dans une ligne d'alimentation $3 \times 400 \text{ V}$ d'un moteur triphasé un courant de 30 A.</p> <p>Caractéristiques du moteur : facteur de puissance = 0,7. Puissance à l'arbre = 10 kW. Calculez le rendement du moteur.</p>		
<p>Réponse(s) : $\eta = 0,69$</p>		YMR	
94.	<p>Sur une ligne d'alimentation $3 \times 400 \text{ V}$ on branche un moteur triphasé. Le moteur a une puissance électrique de 10 kW, un facteur de puissance de 0,65 et un rendement de 0,9.</p> <p>Calculez :</p> <p>4) La puissance utile et la puissance réactive du moteur. 5) Le déphasage entre le courant et la tension de ligne. 6) La capacité d'un condensateur (brancher en étoile) pour obtenir un facteur de puissance de 0,95.</p>		
<p>Réponse(s) : $P_u = 9000 \text{ W}$; $Q = 11961 \text{ var}$; $\varphi = 49,46^\circ$; $C = 168 \mu\text{F}$</p>		YMR	

[Retour au haut de la page](#)

95.



Objet	Désignation	Caractéristiques :
1	Moteur M1	12 kW / 3x400V / $\cos\varphi = 0,82$ / $\eta = 0,8$
2	Moteur M2	8 kW / 3x400V / $\cos\varphi = 0,87$ / $\eta = 0,5$
3	Chauffage	$R_3 = 23 \Omega$
4	Selfs parfaites	$L_4 = 0,2547 \text{ H}$
5	Récepteur ohmique / inductif	$R_5 = 23 \Omega$, $L_5 = 0,1268 \text{ H}$

Calculer:

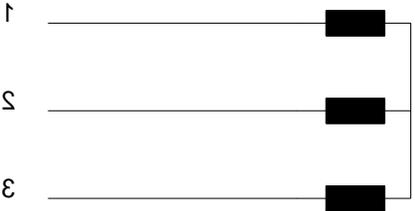
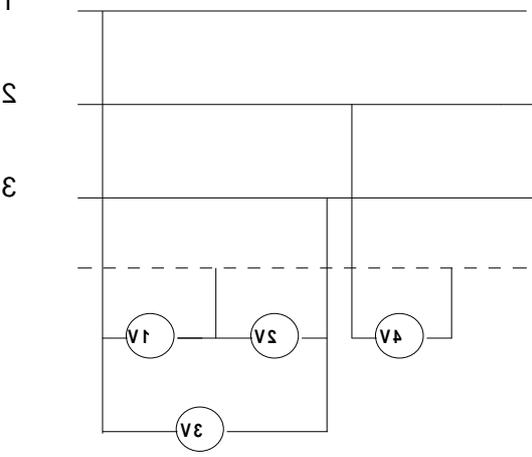
- A) Le courant dans la ligne.
 B) Le $\cos\varphi$ de l'installation, justifier s'il est inductif ou capacitif.
 C) Le diagramme vectoriel des puissances de l'installation.
 D) On désire obtenir un $\cos\varphi$ conforme aux prescriptions du distributeur. Quelle sera alors la puissance réactive à compenser ?
 E) Déterminer la capacité d'un condensateur. Quel couplage utilisez-vous ?

Réponse(s) : $I_{\text{ligne}} = 59,6 \text{ A}$; $\cos\varphi = 0,8 \text{ ind.}$; $P = 33 \text{ kW}$; $Q_L = 24,8 \text{ kvar}$; $S = 41,3 \text{ kVA}$;
 $\cos\varphi = 0,9 \Rightarrow Q_C = 8800 \text{ var} \Rightarrow C = 58,3 \mu\text{F}$ en triangle.

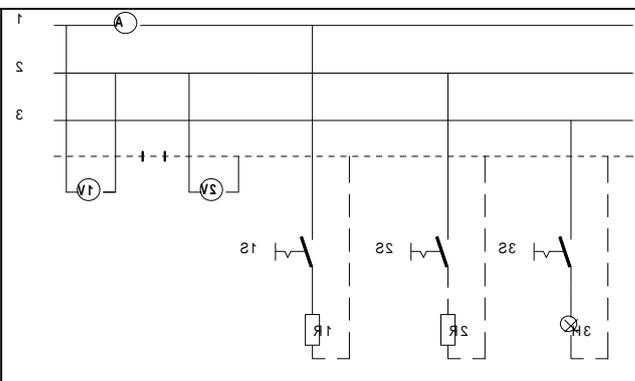
EW/JP

[Retour au haut de la page](#)

Autres

96.	Trois courants $I_1 = 8 \text{ A}$; $I_2 = 6 \text{ A}$; $I_3 = 4 \text{ A}$ sont déphasés de 120° les uns par rapport aux autres. I_1 en avance sur I_2 . I_3 en retard sur I_2 . A) Déterminer le courant résultant. (Somme des 3 courants) B) Les trois courants sont égaux en intensité soit $I_1 = I_2 = I_3 = 10 \text{ A}$. Déterminer alors le nouveau courant résultant. Conclusion :			
Réponse(s) : $I_N=3.46\text{A}$; $I_N=0\text{A}$			EW/JP	
97.	Entre les conducteurs polaires d'un moteur couplé en étoile, on mesure 693 V. Pour quelle tension l'enroulement de ce moteur est-il construit ? Quel genre de couplage peut-on réaliser sur le réseau 3x400V ?			
Réponse(s) : Enroulements prévus pour 400V ; montage étoile-triangle.			EW/JP	
98.	Sur un réseau triphasé à basse tension, on mesure entre un conducteur polaire et le conducteur neutre une tension de 230 V. Quelle est la tension entres-phaes ? Quel autre terme utilise-t-on pour désigner cette tension ?			
Réponse(s) : $U=400\text{V}$; Tension de réseau, tension de ligne, tension entre conducteurs polaires, tension (tout court)			EW/JP	
99.	Soit le système triphasé : a) Quelles valeurs vont indiquer les voltmètres V_3 et V_4 si $V_1=V_2= 100 \text{ V}$? b) Représenter graphiquement les tensions V_1 à V_4			
Réponse(s) : a) $V_1=V_2=V_4=230 \text{ V}$; $V_3=400\text{V}$; b) N/A			EW/SP	
100.	Un groupe générateur de secours fournit, sous une tension de $3 \times 400 \text{ V}$, une puissance de 42 kVA. Calculer: A) L'intensité nominale B) La puissance active si le $\cos\phi = 0,8$			
Réponse(s) : 60.6A ; 33.6 kW			EW/JP	
101.	Dans un système triphasé 3x400 V / 50 Hz. La relation $S = U \cdot I \cdot \sqrt{3}$ fait intervenir quelles grandeurs ?			
Réponse(s) : puissance apparente, tension et courants de ligne.			EW/JP	

102.	Quelles sont les particularités d'un courant triphasé ? (2 réponses)		
Réponse(s) : trois courants déphasés de 120° (montage équilibré), leur somme est nulle en tout instant, permet de créer un champ magnétique tournant, permet d'avoir deux puissances différentes suivant le branchement (230 / 400V).		EW/JP	
103.	Citez 5 avantages d'utiliser du courant triphasé par rapport au monophasé.		
Réponse(s) : <ul style="list-style-type: none"> - Trois fois deux tensions - champ magnétique tournant - meilleur rendement du transport d'énergie - 3 fils au lieu de 6 (moins de cuivre) - tension continue redressée à faible ondulation. 		EW/JP	
104.	<p>Selon le schéma ci-après : Réseau 3x400 V. Tension nominale des résistances = 400 V</p> <p>Déterminez :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) De quel couplage s'agit-il ? 2) La résistance R. 3) La puissance totale du montage. 4) On branche par erreur ce montage en Y. Dans quel rapport la puissance va-t-elle changer ? 5) Précisez, s'il s'agit d'une augmentation ou d'une diminution de puissance. 		
Réponse(s) : Δ ; 80Ω ; $6kW$; facteur 3 ; diminution		EW/JP	
105.	<p>On mesure dans la ligne d'alimentation d'une installation triphasée un courant de 50 A et un $\cos\phi = 0,8$.</p> <p>Calculez pour cette installation :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La puissance active. 2) La puissance réactive. 3) La puissance apparente. 4) Le diagramme vectoriel des puissances 		
Réponse(s) : $27.7kW$; $20.8kvar$; $34.6kW$		EW/JP	
106.	Donner la définition de la tension de phase		
Réponse(s) : c'est la tension mesurée entre L1-N(PE); L2-N(PE); L3-N(PE)		TS / SP	
107.	Donner la définition de la tension réseau		
Réponse(s) : c'est la tension mesurée entre L1-L2; L2-L3; L3-L1		TS / SP	
108.	Déterminer graphiquement la tension réseau dans un système en étoile si la tension de phase est égale à 23 VAC.		
Réponse(s) : 2 vecteurs à 120° l'un de l'autre. La résultante doit donner $U_{réseau}=39,8 V$		TS / SP	

109.	 <p> $R1 = 115 \Omega$ Courant dans $R2 = 3 \text{ A}$ Puissance de la lampe $H3 = 230 \text{ W}$ </p> <p>Réseau 3x400 /230 V</p> <p>Situation A :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interrupteurs S1-S2-S3 fermés. <ol style="list-style-type: none"> 1) Donner les indications de tous les appareils de mesure. 2) Déterminer le courant dans le neutre. <p>Situation B :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interrupteurs S2-S3 fermés, S1 ouvert. • Ouverture accidentelle du sectionneur de neutre <ol style="list-style-type: none"> 1) Quelle est la tension aux bornes de la lampe. 2) La puissance fournie par la lampe H3. 3) Le courant circulant dans le conducteur polaire L3. 	
	Réponse(s) : $V_1 = 400V$; $V_2 = 230V$; $I_{(A)} = 2A$; $1.73 < 90^\circ$; $300V$; $391W$; $1.7A$	EW/JP
110.	Citer 3 avantages du courant alternatif triphasé par rapport au courant monophasé.	
	Réponse(s) : <i>transport de puissance élevée – économie de cuivre – disposer d'un champ tournant – disposer de trois tensions de ligne et trois tensions de phase – obtenir une tension continue redressée de faible ondulation</i>	TS / SP
111.	Qu'est-ce qu'un système de courant alternatif triphasé ?	
	Réponse(s) : <i>c'est trois tensions alternatives sinusoïdales déphasées de 120° l'une par rapport à l'autre</i>	TS / SP
112.	Citer 3 applications où l'on utilise le montage en étoile.	
	Réponse(s) : <i>Moteur (démarrage) – Chauffe-eau (petite puissance) – Appartement (usage domestique)</i>	TS / SP
113.	Que se passe-t-il si le conducteur neutre est coupé accidentellement dans un système triphasé non équilibré ?	
	Réponse(s) : <i>Les tensions de phase sont modifiées. Le récepteur qui a la plus faible puissance sera soumis à la tension la plus élevée (au maximum $U_{réseau}$).</i>	TS / SP
114.	Dans quel ordre doit-on connecter les conducteurs électriques dans une installation ?	
	Réponse(s) : <i>PE – N – L1 – L2 – L3</i>	TS / SP
115.	Dans quel ordre doit-on débrancher les conducteurs électriques dans une installation ?	
	Réponse(s) : <i>L1 – L2 – L3 – N – PE</i>	TS / SP

116.	Que signifie la dénomination suivante : 3x 400V – 50 Hz		
Réponse(s) : Tension réseau de 400 V, triphasée, fréquence de 50 Hz		TS / SP	
117.	Quelle condition est nécessaire pour utiliser un système triphasé en étoile sans le conducteur neutre.		
Réponse(s) : Que le récepteur soit équilibré, c'est-à-dire que l'impédance soit identique pour chacune des trois phases.		TS / SP	
118.	Lequel ou lesquels des éléments cités ci-dessous peut ou peuvent avoir un $\cos \varphi$ plus grand que 1 ? résistance, capacité, inductance, les trois, aucunes, autre ?		
Réponse(s) : aucun		SN / SP	
119.	Quels sont les avantages d'un système de courant triphasé, par rapport au courant alternatif monophasé ?		
Réponse(s) : Transport de puissance élevées ; économie de cuivre ; facile d'obtenir un champ tournant ; 3 tensions de ligne et 3 tensions de phase ; tension continue à faible ondulation résiduelle		SN / SP	
120.	Comment calcule-t-on la puissance totale installée dans un réseau triphasé déséquilibré avec conducteur neutre ?		
Réponse(s) : $P = P1 + P2 + P3$		SN / SP	
121.	La tension entre deux phases d'un réseau triphasé est de 386 V. Calculer la tension entre phase et neutre.		
Réponse(s) : $U_{\text{phase-neutre}} = 223 \text{ V}$		SN / SP	
122.	Dans un système triphasé 3x400 V / 50 Hz. La relation $S = U \cdot I \cdot \sqrt{3}$ fait intervenir quelles grandeurs ?		
Réponse(s) : puissance apparente, tension et courants de ligne.		JB	
123.	Un récepteur triphasé se compose de 6 résistances de 15 Ω . Dessiner le schéma permettant d'obtenir la puissance la plus faible. Calculer cette puissance.		
Réponse(s) : couplage étoile, $P_{\text{étoile}} = 5,29 \text{ kW}$		SP	
124.	Un récepteur triphasé se compose de 6 résistances de 15 Ω . Dessiner le schéma permettant d'obtenir la puissance la plus grande. Calculer cette puissance.		
Réponse(s) : couplage triangle, $P_{\text{triangle}} = 64 \text{ kW}$		SP	
125.	Dans un circuit étoile triphasé, pour quelles conditions y a-t-il toujours du courant dans le neutre ? (2 réponses possibles) <input type="checkbox"/> pour un montage où $R1 = R2 = R3$ <input type="checkbox"/> pour un montage où $R1 = R2, R3 \neq R1$ <input type="checkbox"/> pour un montage où $R1 \neq R2 \neq R3$ <input type="checkbox"/> pour un moteur ayant un $\cos \varphi = 0,8$ <input type="checkbox"/> pour un montage où $R1 \neq R2 \neq R3$		
Réponse(s) : pour un montage où $R1 = R2, R3 \neq R1$; pour un montage où $R1 \neq R2 \neq R3$		SP	

126.	<p>Dans un système étoile triphasé avec conducteur de neutre, pour quelle situation il n'y a jamais de courant dans le conducteur de neutre ? (2 réponses possible)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> si les 3 récepteurs sont identiques <input type="checkbox"/> si les récepteurs sont tous purement ohmique <input type="checkbox"/> si la somme arithmétique des courants est égale à zéro <input type="checkbox"/> si $I_1 = I_2 = I_3$ <input type="checkbox"/> si la somme vectorielle des courants est égale à zéro 		
Réponse(s) : si les 3 récepteurs sont identiques ; si la somme vectorielle des courants est égale à zéro			<i>SP</i>
127.	<p>Dans un système étoile triphasé avec conducteur de neutre, pour quelle situation il y a toujours du courant dans le conducteur de neutre ? (2 réponses possible)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> si les 3 récepteurs sont identiques <input type="checkbox"/> si un des trois récepteurs est différents <input type="checkbox"/> si la somme arithmétique des courants n'est pas égale à zéro <input type="checkbox"/> si $I_1 \neq I_2 \neq I_3$ <input type="checkbox"/> si la somme vectorielle des courants n'est pas égale à zéro 		
Réponse(s) : si un des trois récepteurs est différents ; si la somme vectorielle des courants n'est pas égale à zéro			<i>SP</i>
128.	<p>Un chauffe-eau de 300 litres est couplé en Y sur le réseau 3 x 400V- 50Hz. Le rendement du chauffe-eau est de 0,9. $C_{eau} = 4187 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ L'eau entre à 15°C et doit être élevée à 85°C en 3 heures. Calculez :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La puissance électrique • La valeur ohmique d'une des résistances • Le courant de ligne • Définissez le calibre des fusibles pour protéger ce récepteur 		
Réponse(s) : $Q_2 = 87,93 \text{ MJ}$; $Q_1 = 97,7 \text{ MJ}$; $P_1 = 9,05 \text{ kW}$; $I_{ligne} = 13,1 \text{ A}$; $R = 17,6 \Omega$			<i>SP</i>