www.students.com

Serie1 : Exercices Réseaux Triphasés

Etoile équilibré

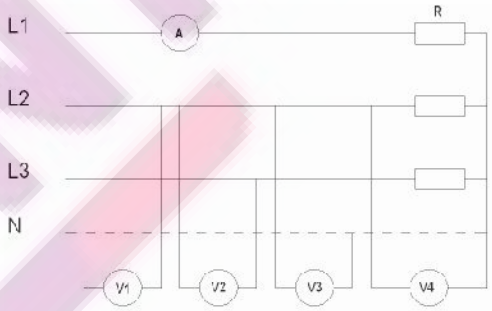
1. Un moteur triphasé porte les indications suivantes : U 400V / 230V ; cos φ = 0,95 ; η = 0,83. En charge le courant de ligne est de 25 A. Quelle est la puissance de ce moteur lorsqu'il est couplé en étoile
Réponse(s) : P_{mot}= 13,7 Kw

2. Un moteur triphasé (690/400V), raccordé en étoile a un facteur de puissance de 0,89. Calculer la puissance active, réactive et apparente de ce moteur si le courant de ligne est de 12 A .
Réponse(s) : P=12,76 kW ; Q= 6,5 kvar ; S =14,34 kVA

3. 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. Calculer la puissance active du récepteur, si la tension réseau est de 400V.
Réponse(s) : P=1955 W

4. Un moteur triphasé de 5 kW est raccordé en étoile au réseau 400 V. Son facteur de puissance est de 0,83 et son rendement de 0,92. Calculer le courant dans une phase du moteur.
Réponse(s) : I = 9,45 A ; Pélec=5435 W

5. Une installation de chauffage comprend 3 résistances identiques et sont couplées selon le schéma.
Caractéristiques : Réseau 400 V et R = 40 Ω.
Que vont indiquer les instruments de mesure.
Déterminer par 3 méthodes différentes la puissance totale de cette installation.
Réponse(s): I=5.75 A ; V1, V2=400V ; V3, V4=230V ; P : 1, 2,3 wattmètres



6. 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 = 6.06kV

7. Un radiateur électrique triphasé, composé de trois corps de chauffe couplés en étoile, est alimenté par un réseau triphasé 400 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 kW ; R=76.4 Ω

8. Les résistances d'un corps de chauffe sont fabriquées pour une tension nominale de 230 V. Comment doit-on les brancher sur le réseau 400V ?
Réponse(s) : En étoile

9. Trois résistances, chacune de 44 Ω sont couplées en étoile et raccordées sous un réseau triphasé 400 V. Le neutre n'est pas raccordé. 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) La puissance lorsque le conducteur polaire L1 est coupé.
f) La puissance lorsqu'une résistance est défectueuse.
g) La puissance lorsque le conducteur polaire L1 est coupé et si le conducteur neutre est relié au point étoile du système.

Réponse(s) : 230V ; 5.23A ; 5.23A ; 3.6kW ; 1.82kW ; 1.82kW ; 2.4kW

www.students.com

www.students.com

10. Les 3 résistances (chrome-nickel) d'un chauffe-eau sont branchées en Y sur le réseau un réseau triphasé 400 V. Calculer :

1. La tension aux bornes d'une résistance.
2. La valeur d'une résistance sachant que la puissance totale du chauffe-eau est de 12kW.
3. Le courant mesuré dans la ligne d'alimentation.
4. Le courant traversant une résistance.

Réponse(s) : 230V ; 13.2 Ω ; 17.39A ; 17.39A

11. La puissance nominale d'un corps de chauffe triphasé Y, raccordé sous un réseau triphasé 400V, est de 5,4 kW. Avec un compteur, constante c = 600 t /kWh on mesure 40 tours du disque en 1 minute. Calculer

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= 4kW ⇨ U=343V

12. 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 V. Calculer le courant dans chaque phase.

Réponse(s) : I=338 mA

13. 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 V.

Réponse(s) : I = 1,16 A; V = 115,5 V;

14. 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) : Pélec=677,2 W; Pmoteur=609,5 W

15. Un corps de chauffe de 6000 W monté en étoile sans neutre est alimenté par notre réseau.

1. Calculer le courant dans la ligne
2. Calculer la résistance d'un corps de chauffe
3. Calculer le courant dans la ligne si un fil est coupé

Réponse(s) : I=8,66 A; R=26,7 Ω; I=7,5 A

16. Un moteur triphasé porte les indications suivantes : P=10 kW, U = 400 V étoile, cosφ = 0.9 et η=0.8. Calculer le courant dans la ligne

Réponse(s) : Pélec=12,5 kW; I=34,7 A

17. Un corps de chauffe de 5 kW comprend 3 résistances raccordées en étoile. La tension est de 110/190V. Calculer l'intensité du courant de ligne.

Réponse(s) : I = 15,2 A

18. 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 Ω

19. Un moteur triphasé absorbe, au réseau, une puissance de 2,8 kW sous 400 V – 50 Hz, cos φ = 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.

www.students.com

www.students.com

d. La puissance réactive.

Réponse(s) : a) I = 4,75 A; b) IR = I = 4,75 A; c) UR = 231 V ; d) Q = 1730 var

Etoile non équilibré avec neutre

1. 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 par calcul

Réponse(s): I_N=6,09 A; I_1=9,2 A; I_2=4,6A; I_3=2,3A

2. Un système triphasé est composé de 3 résistances raccordées en étoile. R1 = 25Ω, R2 = 50Ω et R3 =100Ω. La tension réseau est de 400 V.

Déterminer le courant de neutre vectoriellement. Echelle : 1 cm <=> 1 A.

Réponse(s): I_N=6,1 A; I_1=9,2 A; I_2=4,6A; I_3=2,3A

3. 15 tubes néon de 40 W et de cos φ = 0,53 sont branchées entre L1 et N. 10 tubes néon de 40 W et de cos φ = 0,53 sont branchées entre L2 et N. $U_{Réseau}$ = 400 V

a) Calculer le courant de neutre
b) Déterminer vectoriellement le courant de neutre

Réponse(s) : I_N=4,3A; I_{L1}=4,9A; I_{L2}=3,27A

4. Un récepteur est constitué de 3 résistances (30 Ω, 45 Ω et 60 Ω) couplée en étoile avec 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

5. Trois lampes à incandescence R1, R2, R3, 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 m A; I_{R2} = 217,4 m A; I_{R3} = 870 m A; I_n = 754 m A

6. 20 tubes néon de 40 W/230V et de cos φ = 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, η = 0,9 et cos φ = 0,8 est branché entre la phase L3 et le neutre.

a) Calculer les courants I_1, I_2 et I_3
b) Déterminer vectoriellement 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° en retard sur V_1

7. Un moteur de 1160 W (puissance utile), η = 0,9 et cos φ = 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 230V/50 Hz,

a) Calculer les courants I_1, I_2 et I_3.
b) Déterminer vectoriellement 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° en retard sur V_1

8. Une résistance de 30 Ω 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 V / 50 Hz. Calculer :

a) déterminer le courant de neutre
b) déterminer le courant de neutre pour la même situation, mais sans le sèche-cheveux.

Réponse(s): a)I_1= 7,7A; I_2=8,7A; I_3=5,2A; I_N= 3,1 A b) I_N=8,2 A

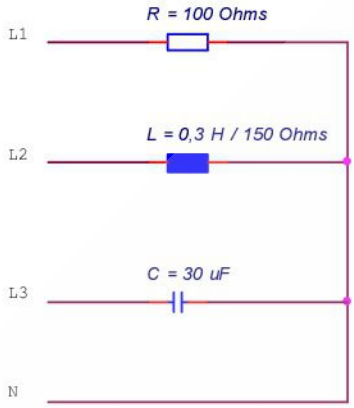
www.students.com

www.students.com

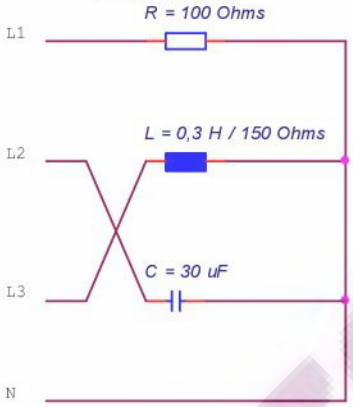
9. Trois récepteurs sont branchés en étoile sous 3x400 V / 50 Hz. Déterminer:

a) le courant dans chaque élément
b) le courant de neutre pour la situation 1
c) le courant de neutre pour la situation 2 (L2 et L3 permutés)

Situation 1



Situation 2



Réponse(s) :
I_R=2,30 A / 0°; I_L=1,30 A / -152,1°; I_C=2,17 A /-150°; I_N=1,86 A / 66,8°
I_R=2,30 A / 0°; I_L=1,31 A / 87,9°; I_C=2,17 A /-30°; I_N=4,25 A / -177°

10. Dans une villa, plusieurs récepteurs sont branchés simultanément.
Sur L_1 nous avons 4 lampes de 100 W et un récepteur de 520 W.
Sur L_2 nous avons une impédance de 33,2 Ω et de cos φ = 0,866 (capacitif).
Sur L_3 nous avons un récepteur de 1840 W.
Déterminer vectoriellement le courant de neutre. Echelle: 1 cm = 1 A. Tension réseau : 400 V/50 Hz
Réponse(s) : I_1 = 4 A;I_2 = 6,93 A; I_3 =8 A; I_N = 0 A (la somme vectorielle des courants est nulle)

11. Dans un atelier les appareils électriques suivants sont alimentés par le réseau 400V

- 1 groupement chauffage R = 50 Ω / Y
- 1 groupement chauffage R = 50 Ω / Δ
- 1 groupement selfs (pur) L = 0,2548 H / Y
- 1 groupement condensateur C = 15,92 µF / Δ

Calculer le courant dans un conducteur de ligne et le cos φ de l'atelier.
Réponse(s) : 18,45A ; 0,999

12. Dans une boulangerie, alimentée par le réseau triphasé 400 V, on mesure dans chaque conducteur de ligne un courant de 91 A. Quelle est la puissance ?
Réponse(s) : 63.05 kW

Triangle équilibré

1. On alimente, sous 400V/50 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

2. Un moteur, de puissance 15 kW, rendement 0,7 et facteur de puissance 0,85, est branché en triangle sous 400V/50 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

www.students.com

www.students.com

3. Un moteur de rendement 0,8 et de facteur de puissance 0,9 est branché en triangle sous 400V/50 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.

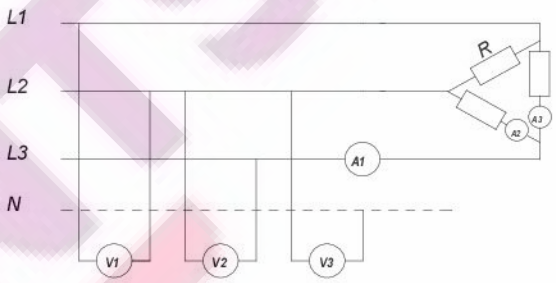
Réponse(s) : a) P=10368 W ; b) Q=6276,8 var ; c) S=14400 VA

4. 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 V ; b) I=9,2A ; c) P_{utile}=2271,2 W

5. Une installation de chauffage comprend 3 résistances identiques et sont couplées selon le schéma.
Caractéristiques : réseau 400 V et R = 40 Ω
Que vont indiquer les instruments de mesure ?
Déterminer par 3 méthodes différentes la puissance totale de cette installation.
Quelle conclusion en tirez-vous par rapport au montage précédent ?



Réponse(s) :
I_1=17.3A ; I_2,I_3=10A; V_1,V_2=400V; V_3=230V ;P : 1,2,3 wattmètres

6. 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 A ;b) R=20 Ω ; c) P=8 kW ; d) P_{tot}=24 kW

7. Une batterie de condensateurs est couplée en triangle sur le réseau 400V. Dans les conducteurs de ligne 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}=21,93A ;b) Qc=8775 var ;c) Q_{3C}=26,3k var ;d) C=175 µF

8. 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 mA ;U=400V ;

9. Trois résistances, chacune de 44 Ω sont couplées en triangle et raccordées sous 400 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

www.students.com

www.students.com

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

10. Un petit four à céramique est construit pour une tension de 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

11. Les 3 résistances (chrome-nickel) d'un chauffe-eau sont branchées en Δ sur le réseau 3x400 V. Calculer :

a) La tension aux bornes d'une résistance.
b) La valeur d'une résistance sachant que la puissance totale du chauffe-eau est de 12 kW.
c) Le courant mesuré dans la ligne d'alimentation.
d) Le courant traversant une résistance.
e) 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

Triangle non équilibré

1. On branche en triangle trois résistances, soit L_1-L_2: $R_1 = 50\ \Omega$, L_2-L_3: $R_2 = 80\ \Omega$ et L_3-L_1: $R_3 = 200\ \Omega$. La tension est de 400V.

a) Déterminer le courant dans chacune des résistances.
b) Déterminer vectoriellement les courants de ligne (Echelle: 1cm =1A)

Réponse(s) : $I_{R1} = 8\ A$; $I_{R2} = 5\ A$; $I_{R3} = 2\ A$; $I_1 = 9{,}2A$; $I_2 = 11{,}4A$; $I_3 = 6{,}2A$

2. 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

Amélioration du facteur de puissance

1. Une batterie de condensateur doit compenser une puissance réactive de 15 kvar sur un réseau 400V 50 Hz. Déterminer la capacité d'un condensateur lorsque ceux-ci sont couplés :

a) En étoile
b) En triangle.

Réponse(s) : 300 µF ; 99.5 µF

2. On mesure dans une ligne d'alimentation triphasé 400 V d'un moteur triphasé un courant de 25 A. Caractéristiques du moteur : facteur de puissance 0,80. Puissance à l'arbre = 10 kW. Déterminer

a) Le rendement du moteur.
b) On enclenche un chauffe-eau couplé en triangle (le moteur est toujours alimenté). On mesure alors 35 A dans la ligne d'alimentation. Déterminer la valeur d'une résistance du corps de chauffe.
c) On désire obtenir un facteur de puissance de 0,95. Calculer la capacité d'un condensateur. Choix du couplage : Obtenir la plus faible capacité.

Réponse(s) : 0.72 ; 68.6 Ω ; 36.6 µF

3. On mesure dans un conducteur polaire d'une ligne d'alimentation triphasée 3 x 400 V un courant de 50 A. Le cos φ de cette installation vaut 0,75 (inductif). On désire obtenir un cos φ de 0,95.

a) Calculer la valeur d'un condensateur lorsque la batterie de compensation est branchée en triangle.
b) Calculer le courant dans la ligne après compensation.

Réponse(s) : 95.3 µF ; 39.4A

4. Dans un atelier les appareils électriques suivants sont alimentés par le réseau triphasé 400V / 50 Hz.

- 1 gr. chauffage triphasé R d'un élément = 40 Ω / couplage Δ

www.students.com

www.students.com

- 1 moteur triphasé 55 kW / 230-400 V / cos φ = 0,74 / η = 0,81. Calculer
  a) Le courant dans un conducteur polaire de la ligne d'amenée.
  b) Le cos φ de l'installation.
  c) 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. Le courant dans la ligne après compensation.

Réponse(s) : 175,3A ; 0,79 ; 235 µF ; 121,4A

Etoile avec phase ou résistance interrompue

1. 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 :

- 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

2. Un corps de chauffe de 7000 W monté en étoile, sans neutre, est alimenté par le réseau 400V. 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

3. 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;

www.students.com