

Travaux en électricité théorie pour les classes de 4P,5P,6P électricité.

Pour les élèves de 4P : sur feuilles quadrillées répondez au couplage série, couplage parallèle, la chute de tension en ligne.

Pour les élèves de 5P : tout !

Pour les élèves de 6P : tout ! N'oubliez pas d'étudier le fascicule de révision que je vous ai donné avant les stages.

Le couplage série.

1. Représenter un circuit série comportant 3 lampes. Indiquer les différentes tensions et les différents courants que l'on peut trouver.
2. Comment est l'intensité dans un circuit série ?
3. A quoi est égale la tension totale dans un circuit série.
4. Donner la formule qui permet de calculer la résistance équivalente de :
 - 5 résistances différentes placées en série.
 - 12 résistances identiques placées en série.

Le couplage parallèle.

5. Représenter un circuit parallèle comportant 3 lampes. Indiquer les différents courants et les différentes tensions que l'on peut trouver.
6. Comment est la tension dans un circuit parallèle ?
7. A quoi est égale l'intensité totale dans un circuit parallèle.
8. Donner la formule qui permet de calculer la résistance équivalente de :
 - 4 résistances différentes placées en parallèle.
 - 2 résistances différentes placées en parallèle.
 - 10 résistances identiques placées en parallèle.

La chute de tension en ligne.

9. Donner la définition de la chute de tension en ligne.
10. De quoi dépend la chute de tension en ligne ?
11. Que peut-on faire pour diminuer la chute de tension en ligne ?
12. Donner deux formules qui permettent de calculer la chute de tension en ligne.

Puissance, énergie et rendement ;

13. Quand dit-on qu'une force travaille ?
14. Donner la formule et les unités du travail mécanique.
15. Donner la définition de la puissance mécanique.
16. Donner la formule et les unités de la puissance mécanique.
17. Citer 5 transformations d'énergie.
18. Représenter un moteur électrique et citer les trois types d'énergie que l'on peut y rencontrer.
19. Donner la formule et les unités de l'énergie électrique.

20. Donner la formule et les unités de la puissance électrique.
21. Citer deux moyens différents de mesurer la puissance électrique.
22. Donner la formule et les unités du rendement.

Exercices :

1. Complète le tableau ci-dessous :

1 KA = A	200 mA = A
1 mA = A	0.02 A = mA
1 KV = V	30 mV = V
1 mV = V	0.3 V = mV

2. Quelle est la quantité d'électricité transportée dans un circuit électrique par un courant de 2.4 A circulant pendant 75 minutes ?
3. Quel doit être l'intensité du courant circulant dans une installation électrique pour qu'elle transporte 120 Ah en 28800 secondes ?
4. Pendant combien de jours une batterie d'accumulateurs de 90 Ah pourra-t-elle fonctionner au régime de 2 A à raison de 5 heures par jour ?
5. Combien de temps faut-il mettre en service une lampe d'éclairage parcourue par un courant de 0.8 A pour que le générateur fournisse 24 Ah ?
6. Que vaut la section d'un fil d'aluminium $\rho = 0,028 \Omega/\text{m}/\text{mm}^2$, d'une longueur de 120 m ayant une résistance de 1,2 Ω ?
7. Quelle est la valeur de la résistance d'une bobine de fil de cuivre de 100 m de longueur et de 1.5 mm^2 de section ?
8. Quelle longueur faut-il donner à un fil de fer de 1 mm^2 de section et de résistivité 0.1 $\Omega/\text{m}/\text{mm}^2$ pour construire une résistance de 5 Ω ?
9. Un fil de cuivre a une résistance de 7 Ω , une longueur de 1000 m et une résistivité de 0.017 $\Omega/\text{m}/\text{mm}^2$. Quelle est la section du fil ?
10. Que vaut la tension du générateur capable de faire circuler un courant de 1 A dans un circuit d'1 Ω de résistance ?
11. Quelle est l'intensité de courant fourni par une dynamo de tension 220 V alimentant un récepteur de 5 Ω de résistance ?
Quelle est la quantité d'électricité transportée pendant 2 heures ?

12. Que vaut la résistance du circuit alimenté sous une d.d.p. de 216 V dans lequel 72 Ah ont été transportés en 80 minutes ?
13. Quelle est la valeur de la résistance électrique d'un récepteur parcouru par un courant de 2 A sous une différence de potentiel de 12 V ?
14. Quelle est la valeur de l'intensité du courant qui traverse un récepteur d'une résistance électrique de 4 Ω ? La tension aux bornes du récepteur est de 12 V.
15. Quelle tension faut-il appliquer à un récepteur d'une résistance de 6 Ω traversée par un courant de 2 A ?
16. Quelle est l'intensité du courant fourni par une dynamo de tension 220 V alimentant un récepteur de 5 Ω de résistance ?
Quelle est la quantité d'électricité transportée pendant 120 minutes ?
17. Que vaut la résistance du circuit alimenté sous une différence de potentiel de 216 V dans lequel 72 Ah ont été transportés en 80 minutes ?
18. Que vaut la longueur du fil d'aluminium ($\rho = 0.028 \Omega/\text{m}/\text{mm}^2$) de 1 mm de diamètre enroulé sur une bobine qui alimentée sous une tension de 24 V a été traversée par une quantité d'électricité de 12 Ah en 180 minutes ?
19. Quel est le diamètre de 140 m de fil de cuivre constituant la bobine qui alimentée sous une tension de 136 V est parcourue par un courant de 4 A ?
20. Que vaut la longueur du fil de cuivre d'un diamètre de 2 mm constituant un récepteur qui alimenté sous la tension de 135 V a été traversé par 36 Ah en 80 minutes ?
21. Quatre résistances $R_1 = 60\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $R_3 = 25\Omega$ et $R_4 = 5.1\Omega$ sont placées en série. Par quelle résistance équivalente peut-on les remplacer ?
22. Un rhéostat à plots est constitué en série de 6 résistances partielles égales de 12 Ω chacune. Que valent les différentes résistances mesurables ?
23. Que vaut l'intensité du courant circulant dans un circuit comportant 4 résistances en série de 3 Ω , 6 Ω , 2 Ω , et 4 Ω alimentées sous la tension de 120 V ?
24. Que vaut la résistance du rhéostat branchée dans le circuit de la lampe à arc si l'ampèremètre indique 4 A et le voltmètre placé aux électrodes en charbon 40 V sachant qu'on désire brancher l'ensemble sous la tension de 220 V ?
25. Un circuit électrique est constitué de trois résistances de $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 5\Omega$ et $R_3 = 6\Omega$ raccordées en série. Un voltmètre branché aux bornes de R_2 indique 10 V. Que vaut la tension d'alimentation appliquée à l'ensemble du montage ?

26. Un appareil de mesure de $120\ \Omega$ de résistance dévie à fond d'échelle pour une intensité de courant de $2.5\ \text{mA}$.
On demande :
- La tension maximale que pourra indiquer l'appareil.
 - La valeur de la résistance additionnelle à brancher pour le transformer en appareil de calibre $15\ \text{V}$.
27. Quelle résistance faut-il mettre en série avec une lampe de $180\ \Omega$ de résistance prévue pour fonctionner en $127\ \text{V}$ et alimentée sous la tension de $220\ \text{V}$ pour qu'elle fonctionne normalement ?
28. En vue des fêtes de Noël, on vend des lampes « étincelles de joie » constituées de 9 lampes identiques en série que l'on connecte sous la tension de $220\ \text{V}$. Le courant qui y circule vaut $0,5\ \text{A}$.
On demande :
- Le croquis du raccordement des lampes.
 - La tension existant aux bornes d'une lampe.
 - La résistance d'une lampe.
 - La résistance totale du circuit.
29. Que vaut la résistance équivalente de 4 résistances $R_1 = 2\ \Omega$, $R_2 = 6\ \Omega$, $R_3 = 4\ \Omega$ et $R_4 = 8\ \Omega$ placées en parallèle ?
Déterminer l'intensité du courant qui circule dans chacune des résistances si l'ensemble est alimenté sous la tension de $24\ \text{V}$.
30. Entre 2 points A et B, on connecte 3 résistances en parallèle de $R_1 = 30\ \Omega$, $R_2 = 45\ \Omega$ et $R_3 = 90\ \Omega$. On constate que le courant qui passe dans R_1 vaut $3\ \text{A}$.
- Réaliser le schéma du circuit et déterminer :
 - La résistance équivalente de l'ensemble des trois résistances.
 - Les intensités circulant dans les 2 autres résistances.
31. Deux résistances sont montées en série. La valeur de R_1 est de $11\ \Omega$ et celle de R_2 de $15\ \Omega$.
Ces deux résistances sont montées en parallèle avec deux résistances en série. La valeur de R_3 est de $16.5\ \Omega$ et celle de R_4 de $18\ \Omega$.
Les quatre résistances sont alimentées en $60\ \text{volts}$ courant alternatif.
Mesurer la valeur du courant qui traverse R_2 et la tension aux bornes de R_1 et de R_3 .
32. Deux résistances sont montées en série. La valeur de R_2 est de $86\ \Omega$ et celle de R_3 de $125\ \Omega$.
Ces deux résistances sont montées en parallèle avec une résistance La valeur de R_4 est de $100\ \Omega$.
Ces trois résistances sont montées en série avec une résistance R_1 dont la valeur est de $150\ \Omega$.
Les quatre résistances sont alimentées en $220\ \text{volts}$ courant continu.
Mesurer la valeur du courant qui traverse R_3 et R_4 de même que la tension aux bornes de R_1 .

33. On désire alimenter sous 220 V un récepteur situé à 0.5 km du générateur. La ligne utilise du fil de cuivre de 4 mm de diamètre dont la résistivité est de $0.014 \Omega/\text{m}/\text{mm}^2$. Un courant de 16 A la parcourt. On demande :
- la chute de tension en ligne (U_r).
 - la tension (U_r) aux bornes du générateur.
 - La résistance (R) du récepteur.
 - Le rendement (η) de la ligne.
34. Une ligne électrique bifilaire a une résistance unifilaire de 0.25Ω . Que vaut la tension aux bornes du récepteur lorsqu'il circule un courant de 8 A dans la ligne et que la tension aux bornes du générateur vaut 110 V ?
35. Déterminer la chute de tension se produisant dans la ligne bifilaire qui alimente un récepteur de 25Ω distant de 50 m du générateur de tension $U=120$ V. La ligne est faite de fils de fer de 3 mm de diamètre. Déterminer également la d.d.p. aux bornes du récepteur.
36. Que vaut la d.d.p. à appliquer aux bornes d'un circuit constitué de 3 lampes en série de chacune 7Ω de résistance et alimentées par une ligne de 1.5Ω de résistance si le courant qui circule vaut 8 A ?
37. Un tracteur tire un chariot avec une force de 1200 N. Calculer le travail effectué sur une distance de 1 Km.
38. Un marteau pilon exerce une force de 320 N et produit un travail de 800 J. Calculer la course de ce marteau pilon.
39. Pour lever un seau d'eau à 0.50 m de hauteur, on effectue un travail de 40 J. Calculer la force exercée.
40. Calculer la puissance d'un moteur qui fournit un travail de 16200000 J en 45 minutes.
41. Un moteur de treuil électrique développe une puissance de 2 KW. Quel temps mettra-t-il pour soulever une charge de 2000 N à une hauteur de 10 m ?
42. Calculer le travail fourni par un tracteur de 32 KW pendant 8 heures.
43. Le tableau de bord d'une voiture automobile est équipé d'un allume-cigare qui, alimenté par la batterie de 12 V, est traversé par un courant de 5 A. Calculer la puissance et la résistance de l'allume-cigare.
44. Un radiateur électrique de 2 KW fonctionne sous 220 V. Que vaut l'intensité du courant dans le circuit ?
45. Déterminer la puissance d'un chauffe-eau à accumulation prévu pour la tension électrique de 220 V sachant que la résistance chauffante vaut 48.4Ω .

46. Une ampoule d'éclairage de voiture automobile (feux de route et de croisement) porte les indications 48 W – 36 w /12 V.
Déterminer l'intensité du courant qui circule dans chacun des filaments ainsi que leurs résistances. Combien de temps pourra fonctionner la batterie de 48 Ah si on considère qu'on branche le filament « feu de route » jusqu'à épuisement total de la batterie ?
47. Une installation électrique absorbe pendant 8 heures un courant de 15 A sous la tension de 220 V. Déterminer l'énergie consommée.
48. Que vaut la puissance moyenne d'une installation électrique sachant que le compteur a enregistré 12 KWh après 1 h 30 min de fonctionnement ?
49. Une batterie d'accumulateurs a débité un courant de 5 A sous la d.d.p. de 12 V pendant 8h.
On demande :
- La quantité d'électricité transportée.
 - La résistance du récepteur.
 - La puissance fournie au récepteur.
50. Que vaut le rendement industriel d'un moteur qui fournit une puissance de 8.4 KW et absorbe 10 KW ?
51. Un moteur électrique absorbe une puissance de 2 KW. Quel temps mettra-t-il pour soulever une charge de 1000 Kg à 10 m de hauteur sachant que son rendement industriel vaut 90 % ?
52. Que vaut la puissance absorbée par une génératrice à courant continu (dynamo) qui fournit un courant de 35 A sous une d.d.p. de 220 V ? Le rendement industriel de la machine est de 70 %.