

☞ Mathématiques-Génie électrique 1

Exercice 1 Une lampe est traversée par un courant de 2A, la tension à ses bornes est 24V. Déterminer :

1. ☞ sa résistance.
☞ sa puissance.
2. Donner la signification des quatre termes suivants : intensité d'un courant, tension, résistance et puissance.

Exercice 2 Sur une plaque signalétique d'un fer à repasser, on peut lire 100W et 220V

1. Calculer l'intensité qui traverse le fer à repasser si la tension de fonctionnement est 220V.
2. Calculer la résistance du fer à repasser.
3. Le temps d'utilisation du fer à repasser est de 30 minutes. Calculer l'énergie consommée en Wh.

Exercice 3 Une centrale thermique nucléaire produit une énergie utile de 920,25 Mj.

1. Quel est son rendement si l'énergie absorbée est de 2715Mj?
2. Quelle est l'énergie perdue en Mj?
3. Un alternateur de cette centrale fournit une énergie W de 1500kWh en un temps $t = 2h$. Quelle est la puissance P en kW fournie par cet alternateur dans des conditions de fonctionnement constantes?

Exercice 4 Deux récepteurs de courant alternatif monophasé sont alimentés sous une d.d.p. sinusoïdale de valeur efficace 238 V. Chacun deux consomme une puissance de 3 kW.

1. Que signifie d.d.p?
2. Le premier récepteur est un radiateur. Quelle est l'intensité efficace du courant qui le parcourt?
Quelle est l'interprétation graphique de la valeur efficace?
3. Quelle est la puissance dissipée par effet joule dans la ligne alimentant ce récepteur?
4. Que signifie l'effet joule?
5. Le deuxième récepteur est un moteur. Calculer sa puissance mécanique utile sachant que son rendement est de 85% (une partie de l'énergie se perd toujours sous forme de chaleur).

Exercice 5 L'éclairage d'une chambre est obtenue au moyen d'une rampe de spots disposés en parallèle sur un rail.

La puissance d'un spot est de 44W.

La tension d'alimentation est de 200V.

Le fusible de protection est de 10A.

1. Quel est le rôle d'un fusible et son fonctionnement?
2. Calculer l'intensité du courant qui traverse un spot.
3. Calculer le nombre maximum de spot que l'on peut disposer sur le rail.
4. Calculer la résistance d'un spot.
5. Calculer la résistance équivalente si on branche 5 spots.
6. Calculer l'énergie absorbée en 2 heures par ces 5 spots.

Exercice 6 Une batterie d'automobile alimente sous une tension de 12 V, quatre ampoules montées en parallèle (2 ampoules de 60 W et 2 ampoules de 5 W).

1. Déterminer l'intensité du courant débité par la batterie pour alimenter ces 4 ampoules.
2. La voiture étant arrêtée, moteur coupé, le conducteur oublie d'éteindre ses feux de croisement. Au bout de combien de temps (exprimé en heures et minutes) la batterie sera-t-elle totalement déchargée si elle peut délivrer une quantité d'électricité de 48 Ah? (On suppose que l'intensité est $I=11\text{A}$)
3. On rappelle la loi d'Ohm relative à un générateur : $U = E - rI$. Déterminer la résistance interne r de cette batterie si la f.e.m E est 13,4 V.
4. Que signifie f.e.m?

Exercice 7 Un chauffe-eau électrique porte les indications suivantes sur une plaque signalétique :

- ⇒ 240 V
- ⇒ 50 Hz
- ⇒ 150 L
- ⇒ 1 800 W.

1. Que signifie ces indications? Expliquer les grandeurs liées à Hz et L.
2. Un récepteur électrique transforme l'énergie électrique en une (ou plusieurs) autre(s) forme(s) d'énergie. Pour un chauffe-eau, quelle est la transformation obtenue?
3. Si l'on tient compte des indications portées sur la plaque, calculer l'énergie W pendant 4 heures de fonctionnement.
4. EDF facture le kilowattheure 0,10 euros T.T.C. Quel sera le prix correspondant à 4 heures de fonctionnement?

Exercice 8 Un récepteur thermique est branché en alternatif sous une tension efficace de 220 V. Sa puissance est de 1100 W.

1. Calculer l'intensité efficace I qui traverse le récepteur.
2. Calculer la résistance R du récepteur.
3. Calculer l'intensité maximale du courant alternatif traversant ce récepteur.
4. Ce courant a une période de 20 ms, calculer sa fréquence.
5. Calculer l'énergie consommée pendant 30 minutes de fonctionnement. Exprimer le résultat en Wh.

Exercice 9 Une installation de chauffage électrique est composée de 4 radiateurs montés en parallèle : un radiateur d'une puissance de 1,5 kW; deux radiateurs d'une puissance de 1 kW chacun; un radiateur d'une puissance de 750 W.

La tension d'alimentation est de 220 V et un fusible de 20 A protège l'installation.

1. Calculer :
 - ⇒ La puissance de l'installation
 - ⇒ L'intensité du courant absorbé par l'installation quand tous les radiateurs fonctionnent.
 - ⇒ L'énergie absorbée par ces 4 radiateurs après 2 h 30 min de fonctionnement.
2. Peut-on ajouter un radiateur supplémentaire de 1 000 W à cette installation? Justifier la réponse.