

MEDIAN**Automne 2010****Durée de l'épreuve : 2 heures**

- Il est conseillé aux candidats de prendre connaissance de la totalité du texte du sujet avant de répondre à toute question.
- Les candidats doivent respecter les notations de l'énoncé et préciser, dans chaque cas, la numérotation de la question.
- On accordera la plus grande attention à la clarté de la rédaction, à la présentation, aux schémas et à la présence d'unité de mesure. Les résultats seront encadrés.

Les exercices et le problème sont indépendants***Documentation : Une feuille A4 recto/verso et manuscrite est autorisée*****Exercice 1 :**

La batterie d'une voiture possède les caractéristiques suivantes :

- force électromotrice : $E = 12 \text{ V}$
- Résistance interne : $r = 35 \text{ milli ohms}$
- Une énergie stockée de : 480 Wh

Lors d'un stationnement, les quatre feux de position sont restés allumés. La batterie est parcourue par un courant de $I = 1,720 \text{ A}$.

1. Donner le schéma électrique de l'ensemble.
2. Calculer la tension aux bornes de la batterie.
3. Calculer la valeur de l'énergie transférée par la batterie aux feux de position en 24h.
4. Le conducteur pourra-t-il démarrer normalement à son retour ? Justifier.

Exercice 2 :

Le conducteur du véhicule de l'exercice 1 dispose d'un chargeur de batterie fonctionnant avec un panneau solaire ayant les caractéristiques suivantes :

Une puissance de 47 W , une tension de 12 V , une surface de 0.5 m^2 et un rendement de 10% (seule 10% de l'énergie solaire reçue sur terre est transformée en énergie électrique).

Cette personne se trouve dans une région géographique pouvant recevoir une énergie solaire de 1300 kWh/an/m^2 .

- 1) En moyenne, quelle est la quantité d'énergie électrique pouvant être produite par ce panneau solaire par jour (24heures)?
- 2) Cette personne souhaite recharger sa batterie jusqu'à la recharge complète (supposée initialement complètement vide), En combien de jour, heures, minutes, la batterie sera rechargée ?

NB : On supposera pour cet exercice que l'éclairement solaire, et donc la production de l'énergie électrique du panneau, est constante durant la journée.

Problème :

Un particulier possède un abonnement en énergie électrique monophasé avec une puissance apparente installée de 6kVA. Son installation électrique est alimenté par un réseau monophasé 240 V, 50 Hz et comporte :

- 1 four électrique d'une puissance de 1 kW.
- 2 moteurs électriques identiques, ayant chacun une puissance de 2.25 kW avec un facteur de puissance $\cos \varphi = 0,55$.

1) Le four et les 2 moteurs fonctionnent simultanément.

Calculer les puissances totales active P , réactive Q et apparente S absorbées.

2) Donner la valeur I de l'intensité totale du courant en ligne, ainsi que le facteur de puissance de cette installation.

3) Conclure sur le fonctionnement de cette installation.

4) On veut ramener le facteur de puissance de l'installation à 1.

Donner le schéma de câblage avec le condensateur et calculer dans ce cas la valeur de la capacité.

5) Calculer le nouveau courant en ligne appelé par l'ensemble four et moteurs.

6) Conclure sur le fonctionnement de cette installation dans ce cas.