

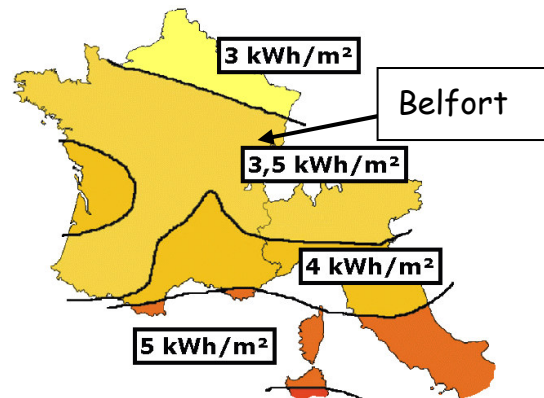
**MEDIAN***Automne 2007*Durée de l'épreuve : **2 heures**

- 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.

*L'exercice et le problème sont indépendants*  
*Documentation : Une feuille A4 recto/verso est autorisée*

**Exercice 1 : Générateur Photovoltaïque**

La figure ci-contre indique la quantité d'énergie pouvant être produite quotidiennement en France à partir de l'énergie solaire en utilisant des panneaux solaires PhotoVoltaïques (PV).



On utilise des panneaux solaires PV ayant un rendement  $\eta=15\%$ ,

Production journalière d'énergie électrique issue du solaire PV

Sur la base de la production annuelle à Belfort, et avec 19000TWh en besoins mondiaux d'énergie électrique (chiffre 2006),

1. Quelle serait la surface de panneaux solaires nécessaire pour couvrir les besoins annuels mondiaux en énergie?
2. Calculer la longueur d'un côté en supposant une forme carré pour les panneaux solaires.

**Exercice 2 : Energie électrique dans une batterie.**

La batterie d'une voiture possède les caractéristiques suivantes :

- force électromotrice :  $E = 12,4 \text{ V}$
- Résistance interne :  $r = 35 \text{ milli ohms}$
- Capacité :  $40 \text{ Ah}$

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 a son retour ? Justifier.

### Problème : Facteur de puissance d'une installation électrique.

Un réseau triphasé 127 V / 220 V, 50 Hz, alimente deux moteurs triphasés équilibrés dont les caractéristiques sont les suivantes, dans les conditions de fonctionnement considérées :

- Moteur  $M_1$ :  $P_{1\_elec} = 2$  kW - Fact. de puissance  $\cos \varphi_1 = 0,85$ , rendement  $\eta = 85\%$ .
- Moteur  $M_2$ :  $P_{2\_mec} = 2.7$  kW - Fact. de puissance  $\cos \varphi_2 = 0,75$ , rendement  $\eta = 90\%$ .

1. Le moteur  $M_1$  peut supporter 220 V aux bornes de chaque enroulement,  $M_2$  est limité à 127 V, quels couplages envisagez-vous pour ces deux moteurs ? Donnez le Schéma de couplage.
2. Calculer les puissances active, réactive et apparente fournies par le réseau à l'ensemble.
3. Quel est le facteur de puissance du groupe ?
4. Quelle est la valeur efficace de l'intensité du courant dans chaque fil de ligne ?
5. Les moteurs fonctionnent simultanément. On souhaite relever le facteur de puissance à 0,9.
  - a. Quel type de couplage choisir pour les condensateurs ? justifier votre réponse et donner le schéma de couplage des condensateurs.
  - b. Calculer la capacité de chacun des trois condensateurs.
6. Quelles seraient, dans ces conditions, les indications portées par les deux wattmètres utilisés pour mesurer les puissances ?