

**MEDIAN****Automne 2009****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**

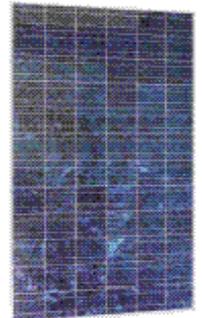
**Documentation : Une feuille A4 recto/verso et manuscrite est autorisée**

**Exercice 1 :**

Le besoin en puissance d'un chalet est de 1377 W. On souhaite installer des panneaux solaires photovoltaïques pour approvisionner ce chalet en énergie électrique.

Les appareils électriques équipant ce chalet ont une tension de fonctionnement de 24V continu.

Ce chalet se trouve dans une région géographique pouvant recevoir une énergie Solaire de 1300kWh/an/m<sup>2</sup>.



Les modules photovoltaïques retenus ont une puissance de 47 W, une tension de 12 V et une surface de 1m<sup>2</sup>.

- 1) Combien de modules doit-on utiliser dans ce cas ?
- 2) Comment brancher ces modules ensemble ? Donnez un schéma.

Les panneaux solaires choisis ont un rendement de 10% (10% de l'énergie solaire reçue sur terre est transformée en énergie électrique),

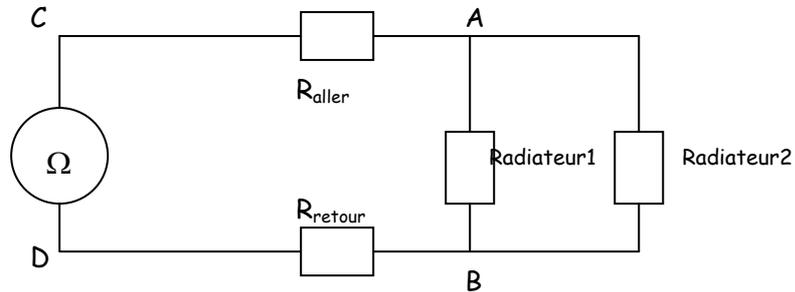
- 3) Quelle est la quantité d'énergie électrique pouvant être produite par les panneaux solaires installés sur ce chalet sur une durée d'un an?

Le propriétaire du chalet décide de vendre la totalité de l'énergie électrique produite à EDF qui la lui rachète à un tarif de 56c€/kWh. L'installation Panneaux Solaires a coûté 15 000€.

- 4) Combien lui rapporte la vente de l'énergie électrique par an.
- 4) En combien de temps ce propriétaire amortira son investissement.

**Exercice 2 :**

Un cabanon de jardin est alimenté par un câble électrique de  $3 \times 1.5$  [mm<sup>2</sup>] en Cu. Deux radiateurs sont branchés en parallèle.



A l'aide d'un ohmmètre, nous mesurons la résistance totale du circuit entre les points C et D ainsi que la résistance du radiateur 1 et celle du radiateur 2 à chaud.

La tension d'alimentation U est de 230 [V].

Le tableau de mesures est le suivant :

	R [Ω ]
Résistance totale	9,2
radiateur 1	14,7
radiateur 2	22

- 1) Calculer la longueur du câble installé.
- 2) A quelle distance se trouve ce cabanon ?
- 3) Quelle est la masse de ce câble ?
- 4) Calculer la tension aux bornes de chaque radiateur, ainsi que les courants les traversant.

Avec :

$\rho$  : résistivité du cuivre =  $1.75 \cdot 10^{-8}$  Ω.m

La masse volumique du fil de CU est de 8,92 g/cm<sup>3</sup>, celle d'un câble de Cu est de 9,35 g/cm<sup>3</sup>.

**Problème :**

Un récepteur inductif alimenté sous une tension  $u = 230\sqrt{2} \cos(314.t)$ , absorbe une puissance active  $P=2500$  W avec un facteur de puissance  $\cos\varphi = 0,60$ .

Le disjoncteur de l'installation est limité à 15 A.

- 1) Calculer I, la valeur efficace du courant i appelé. Que va-t-il se passer au niveau du disjoncteur ?
- 2) Calculer Q, la puissance réactive absorbée.
- 3) Calculer la capacité du condensateur C qui, placé en parallèle sur le poste, amènerait le facteur de puissance à 1.
- 4) Quelle serait la nouvelle valeur efficace I' du courant appelé ? Que se passe-t-il au niveau du disjoncteur ?
- 5) On se contente de limiter l'intensité efficace à I''= 14 A. Calculer le facteur de puissance correspondant.
- 6) Calculer la puissance réactive Q''.
- 7) Calculer la capacité du condensateur nécessaire C'.