

MEDIAN*Automne 2011*

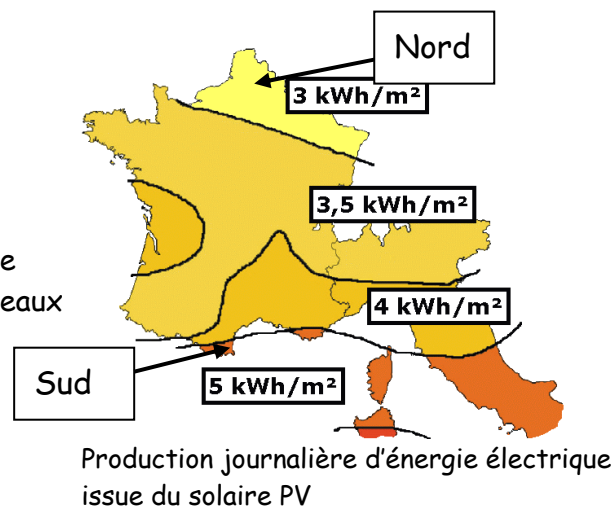
Durée de l'épreuve : 1 heure 30 min

- 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 :

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 $\eta=15\%$,

Sur la base de la production annuelle à l'extrême nord de la France, et avec 480TWh en besoins d'énergie électrique de la France (chiffre 2007),

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

En suppose que le prix moyen de l'achat et de l'installation (après subvention) de 1m^2 de panneaux solaire coûte 400€.

3. Quelle serait l'économie financière réalisée si les panneaux sont installés à l'extrême sud de la France.

Exercice 2 :

L'usine marémotrice de la Rance fonctionne par intermittence car le remplissage du bassin de retenue est soumis au rythme des marées. On distingue trois phases de fonctionnement :

- Phase 1 (marée descendante) : production d'énergie électrique quand l'eau s'écoule du bassin vers la mer : $W_1 = 540 \text{ GWh}$ par an ;
- Phase 2 (marée montante) : production d'énergie électrique quand l'eau s'écoule de la mer vers le bassin : $W_2 = 70 \text{ GWh}$ par an ;
- Phase 3 : consommation d'énergie électrique pour pomper l'eau de mer vers le bassin pendant les heures creuses afin de fournir plus d'énergie électrique lors des heures de pointe : $W_3 = 60 \text{ GWh}$ par an.

- 1) Calculer en tonnes équivalent pétrole ou t.e.p. (1 t.e.p. = 4500 kWh électriques) l'énergie électrique fournie annuellement par l'usine marémotrice.
- 2) Sachant que la puissance de l'usine marémotrice est $P = 240 \text{ MW}$, quelle que soit la phase de fonctionnement, calculer la durée moyenne de chacune des phases par jour.

Exercice 3 :

Un moteur absorbe une puissance P de 2.4 kW sous un courant de 15 A. Il est alimenté par un réseau de 240 V, 50 Hz.

- 1) Calculer le facteur de puissance.

On souhaite ramener ce facteur de puissance à 0,9.

- 2) Que faut-il ajouter à l'installation ? donnez un schéma..
- 3) Calculer la valeur du condensateur nécessaire.