

Prénom :

Nom :

FINAL ER54 AUTOMNE 2011 - PARTIE 1

(32,5 PTS)

B. Blunier, R. Roche

AVANT TOUTE CHOSE : Mettez votre nom sur **chaque** feuille et signez chaque feuille.

Aucun document n'est autorisé pour cette partie

QUESTIONS DE COURS ET TRAVAUX PRATIQUES

Pour les QCM, des points seront enlevés si la réponse à la question est fausse. Si aucune solution ne semble correcte, l'indiquer en toutes lettres sur la copie.

VRAI OU FAUX. PAS DE JUSTIFICATION DEMANDEE (2 POINTS)

1. **(0,5 pt)** _____ L'hydrogène est une source d'énergie au même titre que le pétrole ou le charbon.
2. **(0,5 pt)** _____ Le rendement d'un système pile à combustible est supérieur au rendement d'une batterie.
3. **(0,5 pt)** _____ Le rendement d'une cellule photovoltaïque augmente avec la température.
4. **(0,5 pt)** _____ Le rendement théorique maximal d'une turbine Pelton est de 100 %.

QUESTIONS OUVERTES (30,5 POINTS)

1. **(0,5 pt)** Donnez l'équation *générale* reliant la puissance et l'énergie (-2 pt si faux ou non répondu).

2. **(2 pt)** Expliquez brièvement le principe de fonctionnement d'une pile à combustible de type PEM et donnez l'équation de la réaction chimique globale.

Signature :

Prénom :

Nom :

3. **(1 pt)** Quel est le rendement électrique moyen d'un cœur de pile à combustible à membrane échangeuse de protons ?

4. **(3 pt)** Quels sont, selon vous, les problèmes inhérents à une économie tout hydrogène ?
Étayer vos propos. Vous pouvez vous appuyer sur des schémas/figures si nécessaire.

Signature :

Prénom :

Nom :

5. **(3 pt)** Donner le schéma électrique équivalent le plus complet possible d'une cellule photovoltaïque en détaillant la fonction de chacun des composants du modèle.

Signature :

Prénom :

Nom :

6. **(2 pt)** Expliquez *brièvement* pourquoi le rendement d'une cellule photovoltaïque à base de Silicium est limité.

7. **(4 pt)** En vous appuyant sur un ou plusieurs schémas, détaillez la méthode et les équations utilisées pour mesurer la puissance mécanique et le C_p de l'éolienne étudiée en Travaux Pratiques. On supposera qu'il n'y a pas de pertes, c'est-à-dire, quand l'éolienne fonctionne à vide, la puissance du vent en sortie de l'éolienne est égale à la puissance du vent en entrée.

Signature :

Prénom :

Nom :

--

Signature :

--

Prénom :

Nom :

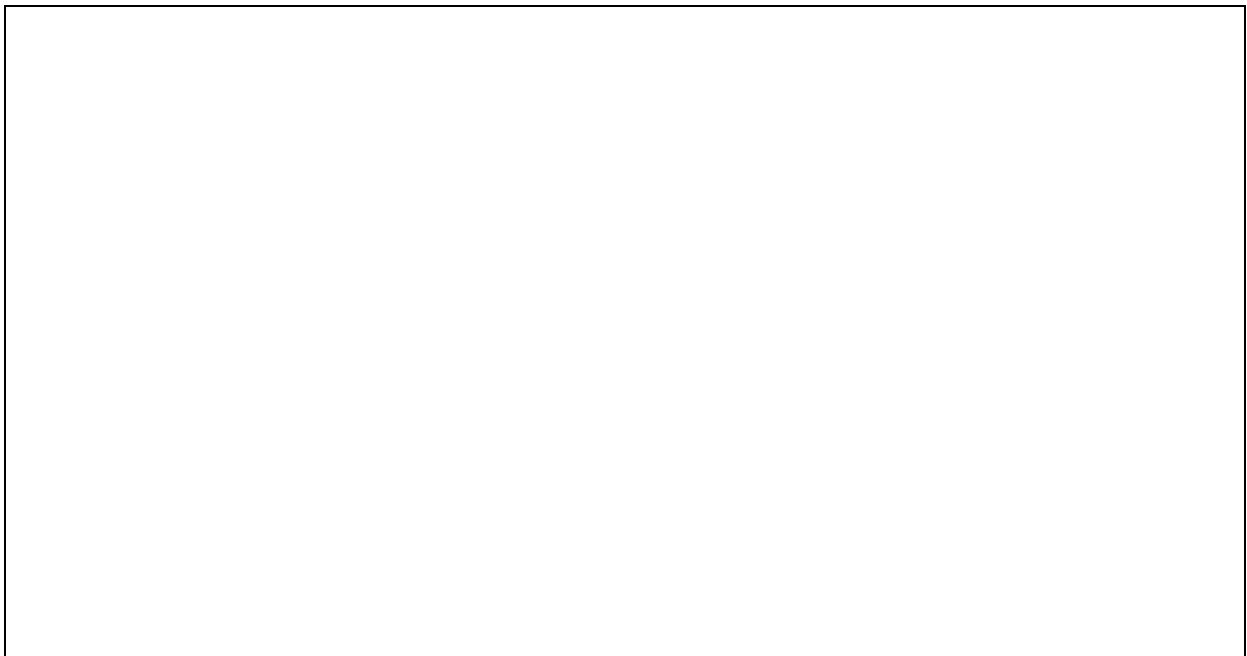
8. **(1 pt)** Tracez les caractéristiques électriques d'un panneau photovoltaïque pour deux irradiations et pour une même température en indiquant le nom des grandeurs sur les axes x et y . Indiquez sur votre schéma laquelle des deux irradiations est la plus élevée. *Pas d'explication demandée.*

Remarque : n'indiquez pas les valeurs numériques, l'idée étant de reproduire la forme générale de la caractéristique.

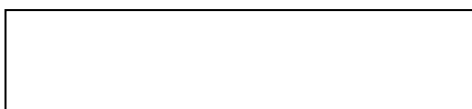


9. **(1 pt)** Tracez les caractéristiques électriques d'un panneau photovoltaïque pour deux températures et pour une même irradiation en indiquant le nom des grandeurs sur les axes x et y . Indiquez laquelle des deux températures est la plus élevée. *Pas d'explication demandée.*

Remarque : n'indiquez pas les valeurs numériques, l'idée étant de reproduire la forme générale de la caractéristique.



Signature :



Prénom :

Nom :

10. **(1 pt)** Une batterie de 30 Ah dont l'état de charge est de 90 % est directement connectée à un panneau solaire. Le panneau délivre 1 A. Quel sera le temps nécessaire pour que la batterie soit complètement chargée ?

11. **(2 pt)** Un panneau photovoltaïque de 1 m^2 est soumis à une irradiation de 1 000 SI. Dans ces conditions, le panneau produit une puissance électrique de 0,2 kW.
- Quelle est l'unité de l'irradiation ?
 - Calculez le rendement du panneau.

12. **(2 pt)** Dessinez le schéma de principe du banc de test hydraulique en détaillant le rôle de chacun des composants utilisés en TP.

Signature :

Prénom :

Nom :

--

13. (2 pt) Quelles sont les trois conditions de couplage de la machine synchrone au réseau électrique (cf. TP hydraulique) ?

1)

2)

3)

--

1. (2 pt) Ecrivez le théorème de Bernoulli sous la forme que vous aurez choisie. Détaillez les grandeurs et leurs unités.

--

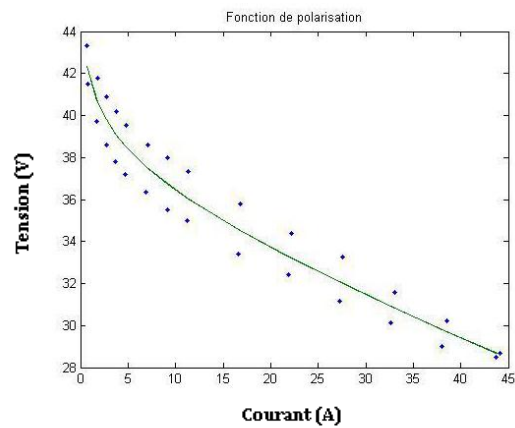
Signature :

--

Prénom :

Nom :

2. (4 pt) La caractéristique statique d'une pile à combustible peut être décrite par l'équation suivante (en négligeant les pertes par concentration) : $V_{stack}(I) = E - b \cdot \ln(I) - R \cdot I$. En traçant expérimentalement la caractéristique $V_{stack}(I)$, on obtient la courbe ci-dessous.



Les points représentent les mesures et la courbe continue, le modèle décrit par l'équation donnée ci-dessus. Expliquez la méthodologie que vous avez utilisée en TP pour identifier les paramètres du modèle. Vous pouvez utiliser la courbe ci-dessus pour illustrer votre méthode.

Signature :

Prénom :

Nom :

--

Signature :

--