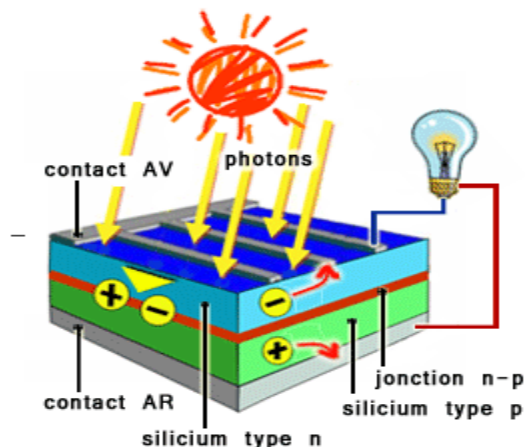


Solution Examen NI771

1. Définir un système Énergétique hybride et donnez un exemple (0.75 pt)
Le système hybride de production de l'énergie dans sa vue la plus générale, est celui qui combine et exploite plusieurs sources disponibles facilement mobilisables.
Solaire et Gaz
2. Citer un avantage des systèmes Énergétique hybride (0.25 pt)
En gagnant plus de l'énergie
3. Définir un système Énergétique Autonome ? (0.75pt)
Un système Énergétique Autonome c'est système de production d'énergie électrique de consommation de celle-ci sans raccordements au réseau public (SONALGAZ)
4. Définir l'énergie thermique, biomasse et donnez deux exemples. (1.25pt)
L'énergie thermique est activée par l'agitation moléculaire d'un corps, d'un solide, d'un gaz, d'un liquide exemple : chauffage d'une maison à partir d'une source d'eau chaud naturelle.
La biomasse désigne l'ensemble des matières organiques pouvant se transformer en énergie, exemple : extraction de gaz de méthane à partir des résidus alimentaires
5. Citez deux inconvénients de l'énergie Eolienne (1pt)
Les éoliennes produisent deux types de nuisances sonores
Elle prend de la place agricole
6. Quelle est la différence entre les énergies fossile et renouvelable et donnez tout les types d'énergie renouvelables (1.75 pt)
L'énergie renouvelable c'est illimité et l'énergie fossile c'est limité.
Renouvelables : Cinétique, thermique, biomasse, solaire, éolienne, potentiel
7. Donnez quatre modèles de cellule solaire à base de la jonction jonction PN(1 pt)
Modèle idéal, Modèle idéal avec perte ohmique, Modèle idéal a une diode, Modèle a deux diodes
8. Quelle est la différence entre un dopage type N et P (0.5 pt) ?
N : les porteurs majoritaires c'est des electrons
P : les porteurs majoritaires c'est des trous
9. C'est quoi la notion (Air Mass) AM et qu'elle est leur équation pour la calculer. (1pt)
C'est le spectre solaire en terme d'énergie $AM=1/\sin\theta$
10. Schématisé une jonction P-N et dans quelque ligne expliquer le fonctionnement quant 'il reçoit l'énergie apporté par le photon. (1.5pt)
L'énergie lumineuse des rayons solaire est transformée en électricité par le biais de la production et du transport dans un matériau semi-conducteur de charges électriques positives et négatives sous l'effet de la lumière. Ce matériau comporte deux parties, l'une présentant un excès d'électron et l'autre un déficit d'électrons, dites respectivement dopée de type n et dopée de type p.

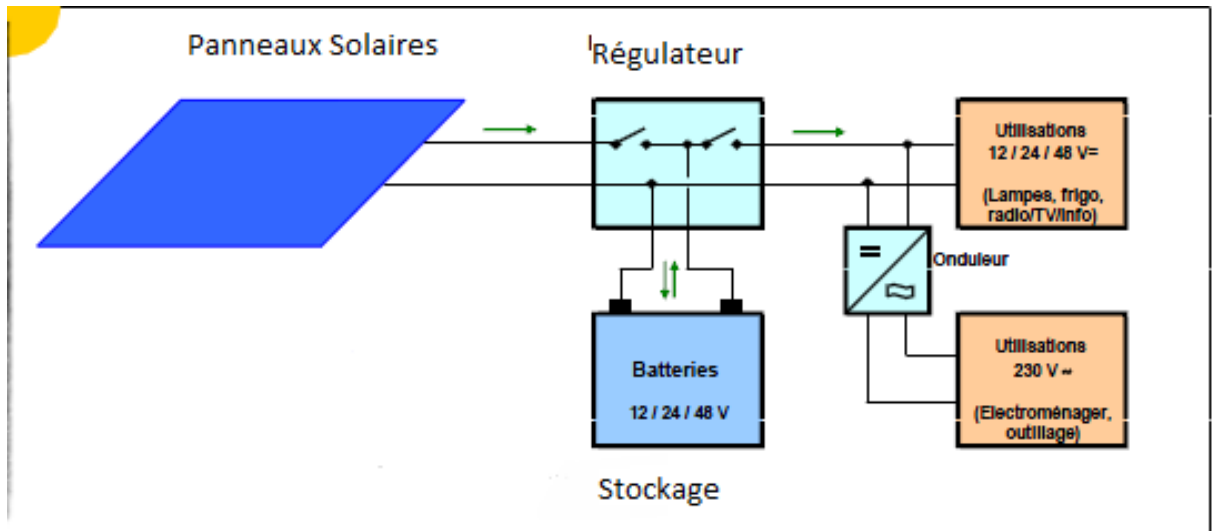


11. Donnez les différents types du silicium et qu'elle est la différence entre eux ? (1.25pt)

Amorphe, polycristallin, Monocristallin

L'orientation des atomes dans le silicium amorphe sans désordonné, polycristallin sans grouper groupe, Monocristallin sans ordonner.

12. Donnez le schéma bloc d'un panneau photovoltaïque (1pt)



Exercice 1 (3pt)

Une éolienne a les caractéristiques suivantes :

Diamètre de rotor : **4000 cm** avec **3 pales**,

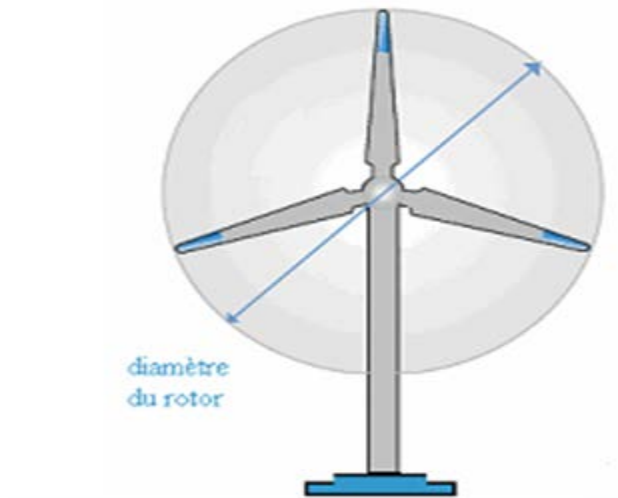
• Coefficient d'efficacité **Cp = 0,05** (elle représente les différents rendement)

1. Calculer la puissance captée par l'éolienne pour une vitesse de vent de **17 m/s**
La masse volumique de l'air $\rho = 1,225 \text{ kg/m}^3$.

Solution :

$$S = \pi r^2 = 3.14 * (20)^2 = 1256 \text{ m}^2$$

$$\text{Puissance}_{\text{capté}} = C_p * (1/2) * S * \rho * V^3 = 0.44 * 0.5 * 1256 * 1.225 * (17)^3 = 188 \text{ kw}$$


Exercice 2 (4pt)

Un panneau solaire a la toiture d'une maison qui produit une puissance crête de 50 W.

Il est constitué de cellules photovoltaïques branchées à la fois en série et en Parallèle.

Dans chaque branche les cellules en Série, et les différentes branches sont montées en dérivation.

La tension aux bornes du panneau vaut 20V et chaque cellule délivre une tension de 0.25V et un courant de 250 mA. Sachant que la puissance reçue par l'ensoleillement est de 500 W/m^2 :

1. Quel est le nombre de cellules dans une branche ?

$$U_B = n \times U_C \text{ donc } n = \frac{U_B}{U_C} = (20/0.25) = 80 \text{ cellules.}$$

2. Quelle est l'intensité du courant débitée par le panneau ? En déduire le nombre de branches du panneau.

$$P = U \times I \text{ donc } I = \frac{P}{U} = 50/20 = 2.5A$$

$$I = \sum I_1 = m \cdot I_1$$

$$m = \frac{I}{I_1} = 2.5/0.250 = 10$$

3. Déterminer le nombre total de cellules du panneau.

$$N' = n \times m = 800 \text{ cellules.}$$

4. Chaque cellule est un carré de 2.5 cm de côté.

4.1 Quelle est la surface totale du panneau solaire ?

$$\text{Surface d'une cellule : } s = a^2 = (2.5 \cdot 10^{-2})^2 = 6.25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$S = N' \cdot s = 800 \cdot 6.25 \cdot 10^{-4} = 0.5 \text{ m}^2$$

4.2 Calculer son rendement énergétique. et qu'elle est le type de silicium utilisé ?

$$P_L = 500 \times 0.5 = 250$$

$$P_C = 50 \text{ W}$$

$$\text{Rendement : } \eta = \frac{P_C}{P_L} = 0.2 \text{ soit } 20\%.$$

Exercice 1 (3pt)

Un hangar agricole a sa toiture équipée d'un champ photovoltaïque (ensemble de panneaux solaires)

Données techniques :

- Puissance totale fournie par le champ photovoltaïque P: 15kW
 - Chaque panneau est constitué de 30 cellules solaire carrées de dimension L = 100mm de côté.
 - Chaque cellule fournie 100 w.
 - Puissance reçu par le soleil est 1000w/m²
1. Déterminer le nombre de panneaux n nécessaires pour constituer le champ solaire puis la surface S de toiture nécessaire.

$$P_{\text{cellules}} = 30 \text{ cellules} * 100\text{w} = 3000\text{w} \quad \text{implique } n = P_{\text{champ}} / P_{\text{cellules}} = 15000/3000 = 5 \text{ panneaux}$$

$$S = 30 * 5 * (0.1)^2 = 1.5\text{m}^2$$

2. Déterminer le rendement du champ photovoltaïque.

$$\text{Rendement : } \eta = \frac{P_c}{P_L} = [15\text{kW}/(1000 * 1.5)] = 10$$

Exercice (4.5pt)

Un panneau solaire qui produit une puissance crête de 50 W. Il est constitué de cellules photovoltaïques branchées à la fois en série et en Parallèle. Dans chaque branche les cellules en Série, et les différentes branches sont montées en dérivation.

La tension aux bornes du panneau vaut 20V et chaque cellule délivre une tension de 0.25V et un courant de 250 mA. Sachant que la puissance reçue par l'ensoleillement est de 500 W/m² :

4. Quel est le nombre de cellules dans une branche ?

$$U_B = n \times U_C \text{ donc } n = \frac{U_B}{U_C} = (20/0.25) = 80 \text{ cellules.}$$

5. Quelle est l'intensité du courant débitée par le panneau ? En déduire le nombre de branches du panneau.

$$P = U \times I \text{ donc } I = \frac{P}{U} = 50/20 = 2.5\text{A}$$

$$l = \sum l_1 = m \cdot l_1$$

$$m = \frac{l}{l_1} = 2.5/0.250 = 10$$

6. Déterminer le nombre total de cellules du panneau.

$$N' = n \times m = 800 \text{ cellules.}$$

4. Chaque cellule est un carré de 2.5 cm de côté.

4.1 Quelle est la surface totale du panneau solaire ?

$$\text{Surface d'une cellule : } s = a^2 = (2.5 \cdot 10^{-2})^2 = 6.25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$S = N' \cdot s = 800 \cdot 6.25 \cdot 10^{-4} = 0.5 \text{ m}^2$$

4.2 Calculer son rendement énergétique. et qu'elle est le type de silicium utilisé ?

$$P_L = 500 \times 0.5 = 250$$

$$P_C = 50W$$

$$\text{Rendement : } \eta = \frac{P_C}{P_L} = 0.2 \text{ soit } 20\%.$$