

Examen Final

Exercice 01: 5 points

1. Qu'est ce que les énergies renouvelables ? d'où proviennent-elles ?
2. Citer cinq différents types de sources d'énergies renouvelables.
3. Qu'est-ce qu'une énergie fossile ?
4. Comment fonctionne une centrale thermique à Cycle Combiné Gaz ?

Exercice 02: 4 points

1. Dans une centrale thermique classique, quelle sorte d'énergie primaire utilise-t-on ?
2. Dans une centrale thermique classique (à flamme), quelle est l'action de la vapeur sur la turbine ? Quelle énergie lui fournit-elle ?
3. Après être passée dans la turbine, que devient la vapeur d'eau ?
4. Où sont construites les centrales thermiques classiques ? Pourquoi ?

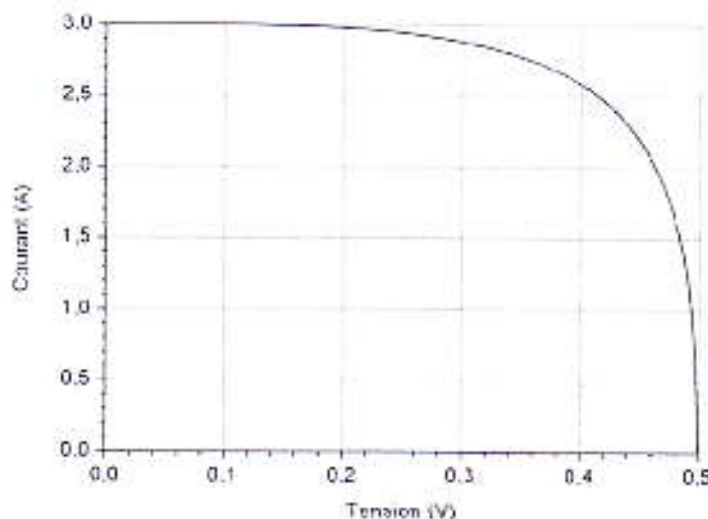
Exercice 03: 5 points

1. Une centrale nucléaire utilise comme combustible de l'uranium enrichi en uranium 235, que signifie l'expression " uranium enrichi " ?
2. Quel est le lieu où sont confinées les réactions de fission ?
3. Quel organe convertit l'énergie récupérée en énergie mécanique ?
4. Pourquoi y a-t-il un circuit primaire et un circuit secondaire pour les fluides utilisés dans les transferts thermique ?
5. Pourquoi une centrale nucléaire doit-elle être équipée d'un condenseur ?

Exercice 04: 6 points

Un panneau photovoltaïque est formé de deux modules connectés en parallèle. Chacun de ces modules est constitué de 24 cellules connectées en série. La caractéristique d'une cellule est donnée par la figure suivante:

1. Quel est le courant de court circuit I_{cc} du panneau ?
2. Quelle est la tension de circuit ouvert V_{co} du panneau ?
3. Dessiner la caractéristique courant-tension d'un tel générateur.
4. Quelle est la puissance crête P_c ?



Caractéristique de la cellule

Corrigé type d'examen: Production de l'énergie électrique

Exercice 01: 5 pts

1. Qu'est ce que les énergies renouvelables ? d'où proviennent-elles?

Les énergies renouvelables sont des sources d'énergies dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain. Les énergies renouvelables sont des énergies qui ne produisent pas ou peu de déchets.

Les énergies renouvelables sont, à notre échelle de temps, celles qui sont dispensées continuellement par la nature. Elles sont issues du rayonnement solaire, du noyau terrestre et des interactions gravitationnelles de la lune et du soleil avec les océans.

2. Citer cinq différents types de sources d'énergies renouvelables

Energie éolienne, Energie solaire (Thermique et photovoltaïque), Energie géothermique, Energie hydraulique, Energie de la biomasse.

3. Qu'est-ce qu'une énergie fossile ?

Le charbon, le pétrole et le gaz naturel proviennent de la décomposition de végétaux et d'organismes vivants qui ont été enfouis sous la terre. Les ressources diminuent quand on les utilise car il leur faut des millions d'années pour se former. Ces sources d'énergie ne sont pas renouvelables et les gisements qui les contiennent s'épuisent avec le temps.

4. Comment fonctionne une centrale thermique à Cycle Combiné Gaz ?

Un cycle combiné consiste à produire de l'électricité sur deux cycles successifs. Le premier cycle est semblable à celui d'une TAC: le gaz brûlé en présence d'air comprimé actionne la rotation de la turbine reliée à l'alternateur. Dans le second cycle, la chaleur récupérée en sortie de la TAC alimente un circuit vapeur qui produit également de l'électricité avec une turbine à vapeur (TAV).

Exercice 02: 4 pts

1. Dans une centrale thermique classique, quelle sorte d'énergie primaire utilise-t-on ?

La source d'énergie primaire dans une centrale thermique classique est l'énergie fossile (pétrole, gaz, charbon).

2. Dans une centrale thermique classique (à flamme), quelle est l'action de la vapeur sur la turbine ? Quelle énergie lui fournit-elle ?

La vapeur fait tourner la turbine. Elle lui fournit de l'énergie mécanique.

3. Après être passée dans la turbine, que devient la vapeur d'eau ?

La vapeur d'eau est condensée en eau liquide

4. Où sont construites les centrales thermiques classiques ? Pourquoi ?

Les centrales thermiques classiques sont construites aux bords des fleuves ou de la mer pour avoir de l'eau froide en grande quantité pour alimenter le circuit de refroidissement.

Exercice 03: 3 pts

1. Une centrale nucléaire utilise comme combustible de l'uranium enrichi en uranium 235, que signifie l'expression " uranium enrichi " ?

L'uranium utilisé dans les réacteurs nucléaires trouve son origine dans les mines d'uranium. Le minerai brut contient la substance U_3O_8 (3 atomes d'uranium, 8 atomes d'oxygène) contenant à son tour des atomes ^{238}U et ^{235}U dans le rapport de 1398 à 10. Pour usage dans un réacteur nucléaire, on doit transformer cette substance en dioxyde d'uranium (UO_2). Celui-ci est composé de molécules $^{238}UO_2$ et $^{235}UO_2$, encore dans le rapport de 1398 à 10. On l'appelle dioxyde d'uranium naturel parce que le rapport des molécules fissiles est le même que celui du minerai original.

2. Quel est le lieu où sont confinées les réactions de fission ?

Les réactions de fissions sont confinées au cœur du réacteur.

3. Quel organe convertit l'énergie récupérée en énergie mécanique ?

La vapeur d'eau entraîne les pales relié à un alternateur.

4. Pourquoi y a-t-il un circuit primaire et un circuit secondaire pour les fluides utilisés dans les transferts thermique ?

L'eau du circuit primaire transmet sa chaleur à l'eau circulant dans un autre circuit fermé: le circuit secondaire. L'existence de deux circuits permet de mieux contrôler les fuites radioactives car l'eau constituant le circuit secondaire n'est pas irradiée.

5. Pourquoi une centrale nucléaire doit-elle être équipée d'un condenseur ?

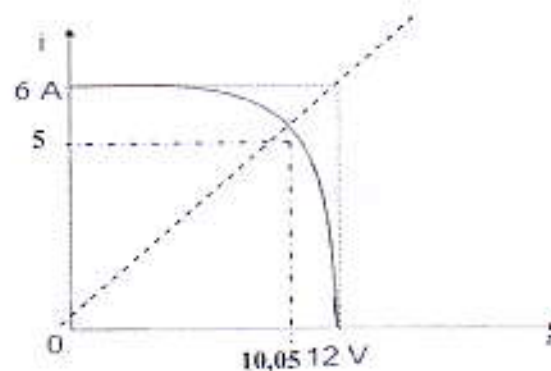
Le condenseur est la " source froide " où s'échange le flux de chaleur.

Exercice 04:

Un module est constitué de 24 cellules en série. La tension d'un module est donc la somme des tensions des cellules et le courant débité est le courant maximal délivré par une cellule. On a donc un générateur équivalent de $12\text{ V} - 3\text{ A}$.

Un panneau est constitué de deux modules connectés en parallèle. La tension d'un panneau est la tension d'un module et le courant est la somme des courants maximum des modules. On a donc un générateur équivalent de $12\text{ V} - 6\text{ A}$.

1. Le courant de court circuit I_{cc} du panneau est de 6 A .
2. La tension en circuit ouvert V_{co} du panneau est de 12 V
3. Caractéristique courant-tension



4. Puissance crête P_c

Au point à maximum de puissance délivrée, La tension " V " vaut $10,05\text{V}$ et le courant " I " vaut 5A . La puissance crête P_c vaut donc: $P_c = V \times I = 5 \times 10,05 = 50,25\text{ W}$