



جامعة محمد بوضياف (المسيلة) - كلية التكنولوجيا
Université Mohamed Boudiaf de M'sila – Faculté de Technologie

قسم الإلكترونيك

Département d'Electronique

EXAMEN DU 1^{er} SEMESTRE

MATIERE : TECHNIQUES DES SPV
MASTER (M2) : MICRO-ELECTRONIQUE

25/01/2020

Répondez directement
sur les feuilles des énoncés

Nom & Prénom : Note :

Cochez les bonnes réponses

1. Les conditions de tests standards (STC : Standard Test Conditions) sont :
a) 1000W/m^2 , 20°C , AM1.5 b) 1000W/m^2 , 25°C , AM1 c) 800W/m^2 , 20°C , AM1.5
d) Aucune réponse n'est juste
2. Une augmentation de la température de la cellule solaire induit :
a) Une augmentation de V_{oc} b) Une augmentation légère de FF c) Une diminution de I_{sc}
d) Aucune réponse n'est juste.
3. Un module photovoltaïque possède les caractéristiques aux STC suivantes : $V_{oc} = 21.60\text{V}$, $I_{sc} = 3.27\text{A}$, $FF = 71.03\%$, $\eta = 11.85\%$. Sa surface active est égale à :
a) $S_M = 0,52\text{m}^2$ b) $S_M = 0,62\text{m}^2$ c) $S_M = 0,72\text{m}^2$ d) Aucune réponse n'est juste.
4. Si dV_{oc}/dT pour cellules solaires au silicium est égal à $-2,3\text{mV}/^\circ\text{C}$, alors la formule donnant la tension de circuit-ouvert à une température donnée s'exprime par la relation suivante : (Note : V_{oc}^* est la tension de circuit-ouvert standard)
a) $V_{oc} = (dV_{oc}/dT) (T-25)$ b) $V_{oc} = V_{oc}^* + (dV_{oc}/dT) \cdot T$ c) $V_{oc} = V_{oc}^* - (dV_{oc}/dT) \cdot (T-25)$
d) $V_{oc} = V_{oc}^* + (dV_{oc}/dT) \cdot (T-25)$ e) $V_{oc} = V_{oc}^* - (dV_{oc}/dT) \cdot (25-T)$
f) Aucune réponse n'est juste
5. L'équation $I(V)$ d'une cellule idéale peut être approximée par la relation suivante :
a) $I = I_{ph} - I_0 \left(e^{\frac{V}{mV_t}} - 1 \right)$ b) $I = I_{ph} - I_0 \left(e^{\frac{V_{oc} + R_s I}{mV_t}} - 1 \right)$ c) $I = I_{sc} \left(1 - e^{\frac{V}{mV_t}} \right)$
d) $I = I_{ph} - I_{sc} \left(e^{\frac{V - V_{oc}}{mV_t}} - 1 \right)$ e) $I = I_{sc} \left(1 - e^{\frac{V - V_{oc}}{mV_t}} \right)$ f) Aucune réponse n'est juste

11. La hauteur du soleil est égale à :

- a) $\theta_z - 90^\circ$ b) $90^\circ - \theta_z$ c) $90^\circ - \theta_i$ d) $\theta_z - \theta_i$ e) Aucune réponse n'est juste

12. L'expression approximative de AM (Air-Mass) est la suivante :

- a) $AM = \frac{1}{\cos h}$ b) $AM = \frac{1}{\cos \theta_i}$ c) $AM = \frac{1}{\cos \theta_z}$ d) Aucune réponse n'est juste

13. L'irradiance moyenne journalière $\bar{G} (Wm^{-2})$ peut se calculer en utilisant la formule suivante :

- a) $\bar{G} = \frac{2H_{Gt}}{15.\omega_{SS}}$ b) $\bar{G} = \frac{2H_{Gt}}{\pi.\omega_{SS}}$ c) $\bar{G} = \frac{H_{Gt}}{(24/\pi).\omega_{SS}}$ d) $\bar{G} = \frac{15H_{Gt}}{2.\omega_{SS}}$ e) Aucune réponse n'est juste

14. L'angle horaire du lever du soleil w_{sr} pour un plan horizontal correspond à :

- a) $\theta_z = 0^\circ$ b) $\theta_z = 90^\circ$ c) $\theta_z = 45^\circ$ d) Aucune réponse n'est juste

15. Les composantes du rayonnement solaire au sol par rapport à un plan horizontal sont :

- a) Direct + Diffus + Réfléchi b) Direct + Diffus+ Albédo c) Direct + Diffus
d) Aucune réponse n'est juste



جامعة محمد بوضياف (المسيلة) - كلية التكنولوجيا
 Université Mohamed Boudiaf de M'sila - Faculté de Technologie

قسم الإلكترونيك

Département d'Electronique

EXAMEN DU 1^{er} SEMESTRE

MATIERE : TECHNIQUES DES SPV
 MASTER (M2) : MICRO-ELECTRONIQUE
 25/01/2020

Répondez directement
 sur les feuilles des énoncés

Nom & Prénom : **CORRIGE TYPE** Note :

Cochez les bonnes réponses

1. Les conditions de tests standards (STC : Standard Test Conditions) sont :
 a) $1000W/m^2$, $20^\circ C$, AM1.5 b) $1000W/m^2$, $25^\circ C$, AM1 c) $800W/m^2$, $20^\circ C$, AM1.5
 d) Aucune réponse n'est juste

Réponse : $1000W/m^2$; $25^\circ C$; AM1,5

2. Une augmentation de la température de la cellule solaire induit :
 a) Une augmentation de V_{oc} b) Une augmentation légère de FF c) Une diminution de I_{sc}
 d) Aucune réponse n'est juste.

Réponse : V_{oc} diminue ; FF diminue ;
 I_{sc} augmente légèrement

3. Un module photovoltaïque possède les caractéristiques aux STC suivantes : $V_{oc} = 21.60V$, $I_{sc} = 3.27A$, $FF = 71.03\%$, $\eta = 11.85\%$. Sa surface active est égale à :
 a) $S_M = 0,52m^2$ b) $S_M = 0,62m^2$ c) $S_M = 0,72m^2$ d) Aucune réponse n'est juste.

Réponse : $\eta = P_m / P_{in} = G \cdot S_M \cdot FF$ et $FF = P_m / (V_{oc} \cdot I_{sc})$, $S_M = FF \cdot V_{oc} \cdot I_{sc} / (1000 \cdot \eta) \approx 0,42m^2$

4. Si dV_{oc}/dT pour cellules solaires au silicium est égal à $-2,3mV/^\circ C$, alors la formule donnant la tension de circuit-ouvert à une température donnée s'exprime par la relation suivante : (Note : V_{oc}^* est la tension de circuit-ouvert standard)

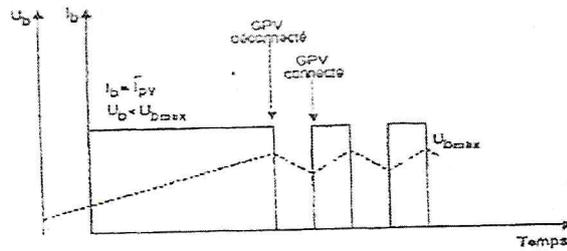
- a) $V_{oc} = (dV_{oc}/dT) \cdot (T-25)$ b) $V_{oc} = V_{oc}^* + (dV_{oc}/dT) \cdot T$ c) $V_{oc} = V_{oc}^* - (dV_{oc}/dT) \cdot (T-25)$
 d) $V_{oc} = V_{oc}^* + (dV_{oc}/dT) \cdot (T-25)$ e) $V_{oc} = V_{oc}^* - (dV_{oc}/dT) \cdot (25-T)$
 f) Aucune réponse n'est juste

5. L'équation $I(V)$ d'une cellule idéale peut être approximée par la relation suivante :

a) $I = I_{ph} - I_0 \left(e^{\frac{V}{mV_t}} - 1 \right)$ b) $I = I_{ph} - I_0 \left(e^{\frac{V_{oc} + R_s I}{mV_t}} - 1 \right)$ c) $I = I_{sc} \left(1 - e^{\frac{V}{mV_t}} \right)$

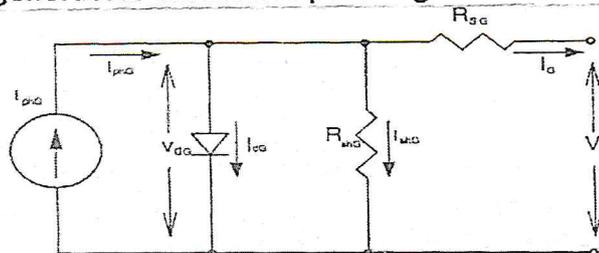
d) $I = I_{ph} - I_{sc} \left(e^{\frac{V - V_{oc}}{mV_t}} - 1 \right)$ e) $I = I_{sc} \left(1 - e^{\frac{V - V_{oc}}{mV_t}} \right)$ f) Aucune réponse n'est juste

6. Le courant batterie s'annule brusquement s'il s'agit d'un :
 a) Régulateur MLI b) Régulateur ON-OFF c) Régulateur Multipstep d) Régulateur utilisant des interrupteurs tou-ou-rien e) Aucune réponse n'est juste
7. En cas du couplage direct GPV-charge(R), si $I_G > I_R$ la batterie a tendance à :
 a) se charger si $SOC \leq SOC_{MIN}$ b) se charger si $SOC < SOC_{MAX}$
 c) se charger si $SOC_{MIN} < SOC < SOC_{MAX}$ d) se charger e) Aucune réponse n'est juste
8. La figure ci-dessous représente l'évolution de la tension et du courant de charge d'une batterie au Pb-acide connectée à un générateur photovoltaïque par le biais d'un régulateur de charge.



Il s'agit d'un régulateur :

- a) à coupure partielle b) à coupure c) MLI d) Optimiseur e) Aucune réponse n'est juste
9. On dispose d'un générateur de m modules PV identiques connectés en parallèle et chaque module est composé d'une série de n cellules solaires. Le circuit électrique équivalent de ce générateur est illustré par la figure ci-dessous.



Si on considère que les paramètres d'une cellule solaire sont : $I_{ph}, V_d, R_s, R_{sh}, I, V$, alors I_{phG}, R_{SG}, R_{shG} pourraient avoir les expressions suivantes :

- a) $I_{phG} = n I_{ph}, R_{SG} = (m/n) R_s, R_{shG} = (m/n) R_{sh}$ b) $I_{phG} = m I_{ph}, R_{SG} = (m/n) R_s, R_{shG} = (m/n) R_{sh}$
 c) $I_{phG} = n I_{ph}, R_{SG} = (n/m) R_s, R_{shG} = (n/m) R_{sh}$ d) $I_{phG} = m I_{ph}, R_{SG} = n R_s, R_{shG} = n R_{sh}$
 e) Aucune réponse n'est juste

Réponse : $m I_{ph} ; \frac{n}{m} R_s ; \frac{n}{m} R_{sh}$

10. On connecte une charge résistive $R = 5,96 \Omega$ à un module photovoltaïque possédant les caractéristiques aux STC suivantes : $V_{oc} = 21,60V, I_{sc} = 3,27A, FF = 71,03\%, \eta = 11,85\%$. Il a été remarqué que la puissance fournie à cette charge coïncide avec la puissance crête du module PV. Il est demandé de choisir dans ce cas la valeur juste de la tension aux bornes de cette charge.
 a) $V = 18,30V$ b) $V = 18,40V$ c) $V = 18,50V$ d) $V = 18,60V$ e) Aucune réponse n'est juste.

Réponse : $P_n = U \cdot I = \frac{U^2}{R} \Rightarrow U = \sqrt{R \cdot P_n}$

d'autre part $P_n = FF \cdot I_{sc} \cdot V_{oc} = 0,71 \cdot 3,27 \cdot 21,60 \approx 50,14W$

Donc : $U = \sqrt{5,96 \times 50,14} = 17,28V$

11. La hauteur du soleil est égale à :

- a) $\theta_z = 90^\circ$ b) $90^\circ - \theta_z$ c) $90^\circ - \theta_l$ d) $\theta_z = \theta_l$ e) Aucune réponse n'est juste

12. L'expression approximative de AM (Air-Mass) est la suivante :

- a) $AM = \frac{1}{\cosh}$ b) $AM = \frac{1}{\cos \theta_l}$ c) $AM = \frac{1}{\cos \theta_z}$ d) Aucune réponse n'est juste

13. L'irradiance moyenne journalière $\bar{G} (Wm^{-2})$ peut se calculer en utilisant la formule suivante :

- a) $\bar{G} = \frac{2H_{Gr}}{15 \cdot \omega_{SS}}$ b) $\bar{G} = \frac{2H_{Gr}}{\pi \cdot \omega_{SS}}$ c) $\bar{G} = \frac{H_{Gr}}{(24/\pi) \cdot \omega_{SS}}$ d) $\bar{G} = \frac{15 H_{Gr}}{2 \cdot \omega_{SS}}$ e) Aucune réponse n'est juste

14. L'angle horaire du lever du soleil ω_{sr} pour un plan horizontal correspond à :

- a) $\theta_z = 0^\circ$ b) $\theta_z = 90^\circ$ c) $\theta_z = 45^\circ$ d) Aucune réponse n'est juste

15. Les composantes du rayonnement solaire au sol par rapport à un plan horizontal sont :

- a) Direct + Diffus + Réfléchi b) Direct + Diffus + Albédo c) Direct + Diffus d) Aucune réponse n'est juste

