

Observations :

Note :

/20

NOM :

PRENOM :

DATE :

Ce premier devoir sera l'occasion de découvrir une nouvelle présentation du barème et des compétences ciblées. En fin d'exercice apparaissent 2 points qui valorisent ceux qui feront l'effort d'expliquer leur démarche tout soignant leur travail. 1 * représente 0,5 point.

Exercice 1 : L'effet photoélectrique. 8 points

Pour l'instant, seule une partie de la lumière visible, principalement les rayonnements verts et bleus, peut donner lieu, sur une cellule photovoltaïque à la production de courant.

1- Quelles sont les fréquences des photons associés à une lumière bleue ($\lambda_b = 450 \text{ nm}$) et à une lumière verte ($\lambda_v = 0,500 \mu\text{m}$) ?

2- Calculer, en J puis en eV, les énergies de ces photons.

Données : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $h = 6,61 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$

Ex1 : Com - Auto : /2

Exercice 2 : Etude d'une installation solaire photovoltaïque. 12 points.

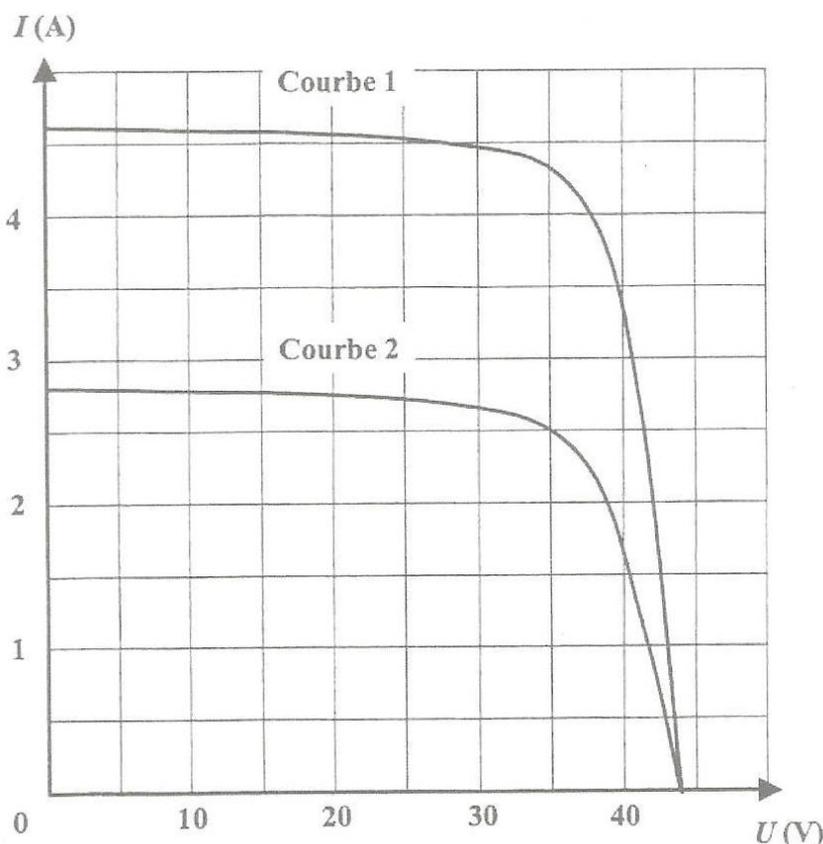
Une exploitation agricole isolée, non raccordée au réseau, produit de l'électricité dont elle a besoin à l'aide d'une installation solaire photovoltaïque.

L'énergie électrique produite par les panneaux solaires peut être utilisée immédiatement ou stockée dans des batteries d'accumulateurs.

Etude des panneaux solaires :

Les

caractéristiques courant- tension d'un panneau solaire, pour deux ensoleillements différents sont représentées sur la figure ci-dessus :



Rco App	Rea	Ana Val
**	**	**
**	**	**

1- Dans le cas d'un **ensoleillement optimal**, la caractéristique correspond à la **courbe 1**.

a- Déterminer graphiquement la valeur de la tension à vide (ou fem) , U_0 , d'un panneau solaire.

b- Déterminer graphiquement l'intensité du courant de court- circuit : I_{cc} . (courant pour une tension nulle).

c- Déterminer la puissance électrique P_1 fournie par le panneau pour une tension de fonctionnement égale à 35V.

d- En déduire l'énergie électrique E produite en 10 heures d'ensoleillement.

2- Dans le cas d'un **ensoleillement plus faible**, la caractéristique courant-tension correspond à la **courbe 2**.

Déterminer la puissance électrique P_2 , fournie par un panneau pour une tension de fonctionnement égale à 35V.

3- La puissance maximale délivrée par chaque panneau vaut 150W. L'installation doit pouvoir fournir une puissance maximale égale à 2100W.

a- Combien de panneaux faut-il utiliser ?

b- La tension de fonctionnement nominal d'un panneau à puissance maximale est égale à 35V. L'installation doit délivrer une tension de 70V. Comment les panneaux doivent-ils être associés ? Un schéma sera associé à la réponse.

c. Déterminer l'intensité I , du courant débité par l'installation dans une branche du circuit lors d'un fonctionnement à puissance maximale.

d. En déduire l'intensité I' du courant débité par l'installation lors d'un fonctionnement à pleine puissance.

Rco App	Rea	Ana Val
	*	
	*	
*	*	*
*	*	*
*	*	*
		**
*	*	*
	**	
	**	
/4	/7	/5

Ex2 : Com - Auto : /2 points

➤ **Evaluation sommative :**

Compétences	Quelques critères de réussite	A	B	C	D
Rco - App	Réinvestir ses connaissances : relation longueur d'onde-fréquence d'un rayonnement et loi de Planck. Donner la relation pour calculer la puissance électrique en courant continue Réinvestir les lois des tensions et intensités électriques				
Ana - Val	Choisir les symboles et unités adaptées : énergie ; fréquence ; puissance Respecter les chiffres significatifs dans les calculs Raisonner sur le nombre de panneaux d'une installation				
Réa	Effectuer des conversions d'unités notamment pour l'énergie : J et eV Calcul littéral puis numérique Exploiter la caractéristique intensité-tension d'un panneau solaire Faire le schéma d'une installation électrique				
Com - Auto	Utiliser le vocabulaire scientifique adapté. Rédiger et présenter clairement				

A : Assuré ; B : Bien ; C : Continue ; D : Décevant

CORRIGE :**Exercice 1 :**

1- D'après le cours : $\lambda = c \cdot T$ ou $\lambda = c / \nu$ soit $\nu = c / \lambda$

T : période du rayonnement électromagnétique en (s)

c : célérité des ondes électromagnétiques OEM dans l'air en (m.s⁻¹)

λ : longueur d'onde dans l'air de l'OEM en (m)

ν fréquence de l'OEM en (Hz)

Applications numériques (AN) : $\nu(\text{bleu}) = 6,67 \cdot 10^{14}$ Hz et $\nu(\text{vert}) = 6,00 \cdot 10^{14}$ Hz

2- On utilise la loi de Planck : $E = h \cdot \nu$

E : énergie du rayonnement ou du photon en (J)

h ; constante de Planck

Applications numériques (AN) : $E(\text{bleu}) = 4,41 \cdot 10^{-19}$ J et $E(\text{vert}) = 3,97 \cdot 10^{-19}$ J

Ou en électron-Volt : $E(\text{bleu}) = 2,76$ eV et $E(\text{vert}) = 2,48$ eV

Exercice 2 :

1-

1-1 Par lecture graphique : $U_0 = 44$ V

1-2 Par lecture graphique : $I_{cc} = 4,6$ A

1-3 La puissance électrique en continue est donnée par la relation : P_1 (W) = U (V) x I (A)

I s'obtient par lecture graphique pour $U = 35$ V ; $I = 4,3$ A

AN : $P_1 = 35 \times 4,3 = 150$ W

1-4 L'énergie fournie vaut E (W.h) = P (W) x Δt (h)

Attention dans le système SI : E (J) = P (W) x Δt (s)

AN : $E = 150 \times 10 = 1500$ (W.h) (E (J) = $5,4 \cdot 10^6$ J)

2-

$P_2 = 35 \times 2,5 = 87,5$ W

3-

3-1 Le nombre de panneaux sera : $2100 / 150 = 14$ panneaux

3-2 Par la loi d'additivité des tensions, il faut associer deux panneaux en série pour obtenir une tension de 70 V puis les autres en dérivation donc 7 rangées de 2 panneaux.

3-3 $I = P / U$ donc $I = 300 / 70 = 4,3$ A

3-4 $I' = 7 \times I = 30$ A