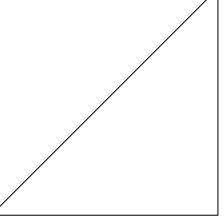


2E102 - Source d'énergie électrique et capteurs		
ER1 - 1 HEURE - le 09/10/2014		N° étudiant :
Sans document ni calculatrice		Prénom :
		Nom :
point pour une réponse f	ssocié à ce QCM consiste à attribuer deux points à une répons ausse. L'absence de réponse se traduit par zéro. Une seule répo vent dépendre des réponses précédentes, les questions alo me numéro.	nse par question.
Exercice 1 :		
1.a. La production mondi	iale d'énergie primaire en 2013 était de : 13 ktep 13 Mtep 13 Gtep	
1.b. La consommation d'o	électricité, en France, en 2011, était de : 540 TWh 540 MWh 540 Wh	
1.c. Le rendement typiqu	e d'une centrale thermique à flamme est : 15% 30% 85%	
	ue d'une centrale hydraulique est :	
	15% 30% 85%	
1.e. Le rendement typiqu	ue d'une éolienne est : 15% 30% 85%	
Exercice 2 :		
	capacité d'une piscine quasi-olympique (50m × 10m × 2m) se conduite forcée dont le dénivelé est de 10 m. Le rendement glo	
2.a. L'énergie potentielle □ □ □	¹ en réserve dans la retenue est de : 98,1 MJ 98,1 kJ 10,0 MJ	
2.b. L'énergie stockée da □ □ □	ns la réserve est de 27,25 kWh. La puissance utile de la turbine 27,25 kW 2,5 kW 24,525 kW	est :
2.c. On pourrait allumer	une lampe à incandescence de 200 W pendant : 136 heures et 15 minutes 13 heures et 54 minutes 122 heures et 37 minutes	
ho(eau) = 1 kg/l	$g = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$	





2E102 - Source d'énergie électrique et capteurs

ER1 - 1 HEURE - le 09/10/2014 Sans document ni calculatrice

Exercice 3:

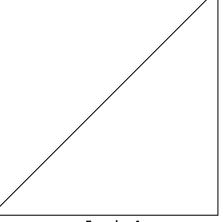
Nous allons vérifier que l'installation photovoltaïque d'un chalet de montagne isolé est bien dimensionnée par rapport aux besoins du site en basse saison. A cette époque de l'année, les panneaux photovoltaïques couplés à des batteries assurent à eux seuls la production d'énergie électrique nécessaire au fonctionnement du radiotéléphone et de l'éclairage minimum.

Le radiotéléphone et son équipement sont alimentés en 24 V continu et consomment 1 A en veille et 5 A en fonctionnement. L'appareil est utilisé en moyenne 4 heures par jour et donc il est en veille le reste du temps. L'hiver, le refuge sert d'abri. Pour le confort des utilisateurs un circuit d'éclairage en 24 V a été installé. Il comporte 5 ampoules de 20 W. Cet éclairage est utilisé en moyenne 6 heures par jour.

comporte 3 ampoules de 20 w. Cet éclairage est deliise en moyenne o neures par jour.
3.a. L'énergie consommée quotidiennement par le radiotéléphone est : 576 Wh 960 Wh 2,88 kWh
3.b. L'énergie consommée quotidiennement par l'éclairage minimum est : □ 600 Wh □ 120 Wh □ 2,4 kWh
La production d'énergie par panneaux photovoltaïques ne peut se faire que dans la journée et par beau temps alors que les besoins en énergie restent bien présents la nuit ou par mauvais temps. Il est donc nécessaire de stocker de l'énergie avec pour contrainte imposée de pouvoir fonctionner environ quatre jours sur la réserve. Pour des raisons liées à la technologie des accumulateurs, l'énergie emmagasinée dans une batterie ne peut être utilisée entièrement. Le modèle de batterie présent sur le site est caractérisé par une profondeur de décharge de 75% (seuls 75% de l'énergie emmagasinée peuvent être restitués).
3.c. Considérons que l'énergie stockée nécessaire au bon fonctionnement du chalet est de 4,8 kWh, l'énergie qui doit être accumulée dans la batterie pour garantir le fonctionnement souhaité est :
La batterie d'accumulateurs choisie est réalisée par l'assemblage en série de plusieurs monoblocs. Un monobloc est un élément accumulateur de 12,7 kg, présentant une tension de 6 V à ses bornes et dont la capacité est de 300 Ah.
3.d. Le nombre de monoblocs à associer est : 24 4 1 1
3.e. Pendant une heure, la batterie pourra débiter : 300 A 1200 A 7200 A
3.f. L'énergie totale dont on dispose dans cette batterie est : 1,8 kWh 7,2 kWh 4,8 kWh



2E102 - Source d'énergie électrique et capteurs		
ER1 - 1 HEURE - le 09/10/2014		N° étudiant :
Sans document ni calculatrice		Prénom :
		Nom :
Lorsque le radiotéléphon 6 A environ.	e et les lumières sont en fonctionnement, l'installation absorb	De un courant continu de
3.g. La puissance à laquel	lle est débitée l'énergie stockée dans la batterie, en fonctionne 120 W 24 W 144 W	ement maximum, est :
3.h. Le temps au bout du	quel la batterie sera complètement déchargée, en fonctionner 2 jours et 2 heures 4 jours et 4 heures 1 jour et 1 heure	ment maximum, est :
3.i. La batterie convient-e	elle tout de même : oui non	
•	patteries dure 5h30. La durée de vie de la batterie correspond le qu'en fonctionnement nominal, la batterie peut se décharge	,
3.j. La charge étant d'ori par jour est :	gine photovoltaïque, le nombre maximal de cycles de charge 4 cycles par jour 1 cycle par jour	et de décharge possible
□ 3.k. La durée de vie de la □ □ □	2 cycles par jour batterie est: 1 500 jours 375 jours 182 jours	
placés sur un mur, à la ve Les documents du const pour un flux solaire no géographique du refuge,	nt important, les panneaux ne peuvent pas être installés sur le erticale, à l'abri d'un avant-toit. Les pertes associées à cette ins ructeur indiquent pour chaque panneau une puissance électr rmal maximal. Le refuge possède 10 panneaux. En tenant on estime que l'ensoleillement total, sur une journée d'hiver de flux solaire maximal et 20,75 h de non éclairement.	tallation sont de 20%. ique produite de 250 W compte de la situation
3.I. L'énergie quotidienne	e fournie par un panneau par jour de beau temps est : 250 Wh 500 Wh 650 Wh	
3.m. L'énergie quotidienr □ □ □	ne d'origine photovoltaïque que l'installation produit par jour o 5 kWh 4,8 kWh 6,5 kWh	de beau temps est :
	s temps peut persister pendant plusieurs jours. Le nombre condant à l'énergie produite lors d'un fonctionnement quotidier 1 jour 2 jours 4 jours	=





2E102 - Source d'énergie électrique et capteurs

ER1 - 1 HEURE - le 09/10/2014 Sans document ni calculatrice

Exercice 4:

4.a. La piézoélectricité pr	oduit de l'électricité grâce à : une contrainte mécanique une différence de température un alternateur
avec un condensateur C_0 .	oélectrique peut être modélisée par une source de courant $\left(\frac{Ae}{L}\frac{d(\delta L)}{dt}\right)^2$ en parallèle L'unité de e est : $A/m^2 \\ C/m^2 \\ sans unité$
	produit de l'électricité grâce à : une contrainte mécanique
4.d. L'effet Peltier se prod	duit lors de l'application d'une tension aux bornes : d'une jonction entre un semi-conducteur et un métal d'une jonction entre un isolant électrique et un métal d'une jonction entre deux métaux
	roduit de l'électricité grâce : au vent à la lumière du soleil à la chaleur du soleil
4.f. La limite de Betz dit q	ue la vitesse du vent, en sortie de l'éolienne, est : nulle trois fois plus grande qu'en entrée trois fois plus petite qu'en entrée
4.g. Un générateur photo	voltaïque produit de l'électricité grâce : au vent à la lumière du soleil à la chaleur du soleil

δL/L : élongation du matériau piézoélectrique

² A : surface du matériau piézoélectrique